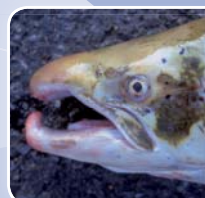
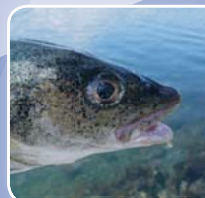


Fiskehelse rapporten 2012



Fiskehelse rapporten · 2012

Publisert av

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum · 0106 Oslo

Form: Graf AS

Anne-Mette Kirkemo, Veterinærinstituttet

Forsidebilder: Tore Håstein, Trygve Poppe, Erik Sterud

Bestilling

kommunikasjon@vetinst.no

Tel: 23 21 63 66

ISSN 1893-1480 elektronisk utgave

Forslag til sitering:

Johansen R (red) Fiskehelse rapporten 2012. Oslo: Veterinærinstituttet; 2013.

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når kilde gjengis

Fiskehelsesrapporten 2012

Redaktør

Renate Johansen

Forfattere

Anne Berit Olsen

Arve Nilsen

Asle Moen

Atle Lillehaug

Britt Bang Jensen

Brit Hjeltnes

Camilla Fritsvold

Duncan Colquhoun

Eirik Biering

Even Thoen

Geir Bornø

Haakon Hansen

Hanne Nilsen

Hanne Ringkjøb Skjelstad

Hege Hellberg

Helga Høgåsen

Irene Ørpetveit

Kai-Inge Lie

Knut Falk

Maria Linaker

Maria Aamelfot

Marta Alarcón

Mona Gjessing

Ole Bendik Dale

Peder Andreas Jansen

Randi Grøntvedt

Sigurd Hytterød

Terje Steinum

Tor Atle Mo

Torstein Tengs

Torunn Taksdal

Trygve Poppe

Øyvind Vågnes

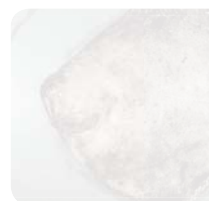
Åse Helen Garseth

1. mars 2012

ISSN 1893-1480 elektronisk utgave



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute



Innhold

Forord	5
Sammendrag	6
Generelt	7
Virussykdommer	8
Pankreassykdom - PD	8
Infeksiøs lakseanemi - ILA	11
Infeksiøs pankreasnekrose - IPN	13
Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse - HSMB	14
Kardiomyopatisyndrom - CMS	15
Viral hemoragisk septikemi - VHS	16
Bakteriesykdommer	16
Kaltvannsvibriose	16
Vintersår	17
Infeksjon med <i>Flavobacterium psychrophilum</i>	18
Yersiniose	18
Bakteriell nyresyke - BKD	18
Andre bakterieinfeksjoner	19
Følsomhet for antibakterielle midler	20
Soppsykdommer	20
Parasittsykdommer	20
Lakselus	20
Kveis	25
Parvicapsulose	25
Mikrosporidier	25
Bendelmark	26
Amøbeindusert gjellesykdom - AGD	26
Gjellehelse	27
Andre helseproblemer	28
Fiskevelferd	29
Helsesituasjonen i levende genbank og kultiveringsanlegg	29
Helsekontroll av villfanget stamfisk til kultiveringsformål	30
Sykdomspåvisning hos vill laksefisk - <i>Gyrodactylis salaris</i>	30
Rensefisk	32
Torsk	34
Kveite	34
Risikobilde smittespredning	36

Det ble i 2012 produsert (slaktetall): 1183200 tonn laks, 73800 tonn regnbueørret, 8500 (estimat) tonn torsk, 2400 (estimat) tonn kveite og 700 (estimat) tonn andre arter (sei, røye, piggvar). Tallene er basert på opplysninger fra Kontali Analyse AS.

Sykdomsproblemer er fremdeles en av de viktigste utfordringene for oppdrettsnæringen. Virus-sykdommer preger fremdeles sykdomsbilde på landsbasis. Likevel er det lyspunkter. Den alvorlige, meldepliktige virussykdommen infeksjøs lakseanemi (ILA) har de siste årene vært under god kontroll. Infeksjøs pankreasnekrose (IPN) som i mange år har gitt betydelige tap både i klekkerier og hos postsmolt, ser nå ut til å være i tilbakegang. Sannsynlige årsaker til dette er bedre avlsmateriale samt smittehygieniske tiltak i settefiskfasen.

Det store tilbakeslaget kom med spredningen av den nye varianten av pankreassykevirus (SAV-2) i Midt-Norge. Flyttingen av tiltaksgrensen øker faren for videre smittespredning nordover. Bare en streng etterlevelse av smittehygieniske anbefalinger og tiltak kan hindre denne utviklingen. Det er i stor grad opp til næringen selv å påvirke utviklingen.

Årets oppblomstring av kaldtvannsvibriose viser at det er viktig å opprettholde kompetanse også på sykdomsproblemer vi i utgangspunktet tror er under full kontroll. Årsakene til oppblomstringen er ikke klarlagt, men må følges opp.

Store problemer med amøbeindusert gjellesykdom (AGD) i Storbritannia har gjort at oppdrettsindustrien frykter lignende tilstander i Norge. Amøben finnes i norske farvann, men det er vanskelig å forutsi om den vil gi tilsvarende problemer for norsk oppdrettsfisk. Oppdrettere, forvaltning og forvaltningsstøtteorganisasjoner gjør likevel lurt i å øke sin beredskap.

Russland har ambisjoner om å utvikle sitt fiskeoppdrett. Imidlertid er kunnskapen om fiske-sykdommer og smittehygieniske forhold begrenset hos russiske oppdrettere. I tillegg er tilsynsmyndigheten på fiskesykdomssiden lite utviklet, sykdomsoversikten begrenset, og det er en manglende kultur for åpenhet og kunnskapsdeling innen oppdrettsnæringen. Nærhet til russiske oppdrettsanlegg og driftsmessige interaksjoner (brønnbåter ol) vil derfor utvilsomt representere en mulig smitterisiko for norsk oppdrett.

Infeksjon med lakselus er en av de største utfordringene for oppdrettsnæringen. I dag er dette først og fremst en trussel for villfisken. Med økende grad av resistensutvikling og tiltagende behandlingssvikt vil dette kunne utvikle seg til et stort sykdomsproblem. Vi er helt avhengige av å utvikle gode avlusningsmetoder eller oppdrettsstrategier som reduserer behovet for medikamentell behandling.

Det er et uforholdsmessig stort svinn fra sjøsatt fisk til slakting. Det er betydelige forskjeller mellom land, regioner og enkeltaktører. Årsaksforholdene er sammensatte og omfatter alt fra infeksjoner til forhold knyttet til transport, oppdrettsrutiner og smoltkvalitet. Grunnlaget for å redusere svinn i sjøvannsfasen legges allerede i ferskvannsfasen. Vi er avhengig av å produsere en robust fisk, samtidig som vi har respekt for at produksjon av levende fisk har sin biologiske egenart og begrensninger. Land vi liker å sammenligne oss med har svinntall under 10 %. Gode enkeltaktører har vist at det er mulig å redusere tallet ned mot 5 %.

Brit Hjeltnes

Fagdirektør - Fiskehelse og skjellhelse



Sammendrag

For å gi et mest mulig helhetlig bilde av helsesituasjonen i norsk fiskeoppdrett, er denne årlige rapporten basert både på diagnostiske data fra Veterinærinstituttets laboratorier i Harstad, Trondheim, Bergen, Sandnes og Oslo, og informasjon fra fiskehelsetjenester langs hele kysten. Informasjon er også hentet inn fra andre forskningsinstitusjoner og Mattilsynet.

Spredningen av pankreassykdom (PD) nordover er helt klart det verste utviklingstrekket i helsesituasjonen i 2012. I starten av året ble spredningen bekjempet med "stamping out", med andre ord at smittet fisk ble slaktet eller destruert. Denne strategien førte til så store tap at man gikk bort fra den fra sommeren av, og sykdommen sprer seg nå urovekkende raskt. Antall anlegg med påvist PD eller PD-virus kom opp i hele 137 i 2012 mot 89 i 2011. I tillegg til spredningen nordover er det en økning i Hordaland som driver tallet oppover. Man har i dag altså to epidemier med PD i Norge, og disse skyldes to ulike PD-virus.

Mange anlegg opplever betydelige tap på grunn av PD, men det observeres også en positiv utvikling ved at mange fiskehelsetjenester rapporterer om mindre tap. I tillegg til smitteforebyggende tiltak har man i økende grad fokusert på tiltak for å unngå dødelighet. En god smolt som settes i sjø til rett tid for å unngå sårproblemer og IPN, trekkes frem som ett av flere suksesskriterier for å unngå tap på grunn av HSMB og PD på fisken senere i sjøfasen. Videre bruker flere og flere oppdrettsselskaper screening av fisken for å oppdage virusmitte tidlig. På den måten kan man tilpasse fôr og behandle fisken skånsomt i forkant av sykdomsutbruddet, noe som ser ut til å gi stor gevinst i form av mindre dødelighet. Utslakting av fisk før man får sykdomsutbrudd er også et mulig tiltak.

Det har ikke vært noen nye tilfeller av infeksiøs lakseanemi (ILA) i nord i 2012, så det ser ut til at felles brakklegging og andre tiltak har satt en stopper for epidemien som har pågått siden 2007. ILA-virus smitter lett fra fisk til fisk, og fjerning av smittet oppdrettsfisk har igjen vist seg å være en suksess mot denne sykdommen. Men to nye utbrudd av ILA i Møre og Romsdal i 2012 viser at det finnes en smittekilde i det marine miljøet som ikke er kartlagt. Endringer av snille varianter av ILA-virus (HPRO) til sykdomsfremkallende varianter er én teori som flere forskningsmiljøer arbeider med. Smitte fra villfisk eller andre

marine reservoarer kan heller ikke utelukkes. Men det er gledelig å konstatere at antall utbrudd av ILA er svært lave når man unngår smitte fra oppdrettsfisk til oppdrettsfisk.

Nedgangen i antall utbrudd av infeksiøs pankreasnekrose (IPN) fortsetter i 2012 til 119 lokaliteter mot 154 i 2011 og 198 i 2010. Avl for økt resistens mot IPN (QTL-rogn) og bekjempelse av husstammer i settefiskanleggene trekkes her frem som to viktige faktorer som bidrar til denne nedgangen. IPN er kjent som en sykdom som gir høy dødelighet spesielt ved stress, så gode rutiner for å unngå stress er viktig både for å unngå smitte og for å holde dødeligheten lav. En god smolt som settes i sjøen på rett tid, ved rett temperatur, kan med andre ord være av stor betydning for å unngå utbrudd etter sjøsetting. Fisk som har gjennomgått IPN kan være svekket slik at de senere er mer utsatt for bl.a. HSMB og PD. En nedgang i antall IPN-tilfeller kan derfor være med å forklare at tapene senere i sjøfasen har gått ned i en del anlegg.

Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) har spredt seg til hele landet, men økningen i antall utbrudd har stagnert. Sykdommen ble påvist på 142 lokaliteter i 2012, mot 162 i 2011. Det meldes fremdeles om betydelige tap, men mange har også lært seg å leve med denne sykdommen uten å ha store tap. Det er viktig å gi fisken ro og optimalt fôr i den kritiske fasen når hjertet er svekket. Avlusing, storm, sortering o.l. under sykdomsutbruddet kan gi store tap.

For andre året på rad øker antall påvisninger av kardiomyopatisyndrom (CMS), og spesielt i Midt-Norge meldes det om betydelige tap. Antall påvisninger i 2012 ble 89, og det øker spesielt i de nordligste fylkene. Funnet av viruset som forårsaker sykdommen (PMCV) vil forhåpentligvis sette fart i kunnskapen som trengs for bedre å kunne bekjempe denne sykdommen.

Effektive vaksiner har gjort at bakterielle problemer har vært sjeldne i norsk lakseoppdrett siste år. Men i 2012 ble det gjort hele 21 påvisninger av kaldtvannsvibriose i nord. Flere ulike vaksiner er involvert, og man har ikke klart å finne noen årsakssammenheng. Endringer i bakterien eller andre forhold undersøkes nå nærmere.

Sårproblemer med funn av *Moritella viscosa* og/eller *Tenacibaculum* er fremdeles et problem med en sammensatt årsakssammenheng. Utsett av smolt på veldig lave temperaturer er kjent for å kunne disponere for slike problemer. Mekaniske skader pga. uvær eller feil ved håndtering er også en kjente risikofaktor. Mange opplever at når man har en del fisk med sår og bakterier i anlegget, kan man få så høyt smittepress at også resten av fisken i anlegget kan utvikle sårproblemer dvs at bakteriene da opptrer som primær årsak til problemene. I tillegg til å unngå situasjoner der det oppstår skader som disponerer for sår, bør man altså unngå høyt smittepress ved å fjerne fiskegrupper med sår.

Gjelleproblemer er et tilbakevendende problem, spesielt på høsten, og tapene er betydelige. Her er det et stort behov for å avklare årsakssammenhenger. Mange agens er påvist, men deres betydning alene eller sammen med andre faktorer er ikke klarlagt. Amøber, som gir betydelige gjelleproblemer i andre land, er igjen påvist i Norge og det er grunn til å overvåke situasjonen fremover.

Torskeoppdrett er i sterk nedgang, og dette merkes i antall saker til behandling. Francicellose er fremdeles hovedproblemet, i tillegg til andre bakterielle problemer som atypisk furunkulose og vibriose. Også hva kveite angår er det bare få anlegg som fortsatt er i drift, og bakterielle problemer dominerer, i tillegg til et stort nodavirusproblem på ett anlegg. På leppefisk er det derimot en sterk økning i antall innsendte prøver, og her er det nok av nye sykdomsutfordringer å ta fatt på.

Nivået av lakselus på oppdrettsfisken holdes så lavt at det i seg selv gir liten påvirkning på fiskens helse og velferd. Men den utstrakte avlusingen trekkes frem som en av de største utfordringene i dagens fiskeoppdrett. Stress ved avlusing svekker fisken og

kan gjøre den mottakelig for mange ulike sykdomsproblemer. Gode rutiner for en skånsom avlusing er derfor avgjørende for å få ned tapstallene i norsk fiskeoppdrett.

Generelt

Totalt har Veterinærinstituttet fått inn ca. 2200 saker for oppklaring av sykdomsproblemer på oppdrettsfisk. I tillegg kommer saker fra sykdomsovervåking, oppdrag og forskning. De aller fleste sakene er fra laks (1909), men vi får også prøver fra fiskearter som rensefisk, torsk, kveite, pigghvar, flekksteinbit med flere. Gjennom å kombinere patologi, klinikk og agenspåvisninger prøver vi å ikke bare påvise sykdomsagens, men også sykdomsårsak. I vårt arbeid skiller vi mellom hva fisken dør av og hva den dør med.

Resirkulering - ferskvann

Resirkuleringsteknologi er de senere årene blitt stadig mer vanlig i produksjon av settefisk i Norge, og en rekke store anlegg er under planlegging. På Færøyene har teknologien vært i bruk lenge, og så godt som all laksesmolt produseres i resirkuleringsanlegg. Resirkuleringsanlegg setter høye krav til kompetanse og overvåking. Rutinemessig overvåking av viktige vannkvalitetsparametre (løst oksygen, pH/CO₂, TAN (NH₄⁺ + NH₃), nitritt (NO₂-), total gassmetning og temperatur) er helt nødvendig for å sikre en god og trygg dyrevelferd. De viktigste risikofaktorene er: høye nivåer av nitritt (NO₂-) og total gassovermetning, overføring og utilstrekkelig partikkelfjerning. Med god kompetanse og korrekt drift vil det være mulig å opprettholde god fiskehelse i et resirkuleringsanlegg. Imidlertid vil hensynet til et stabilt biofilter gjøre det vanskelig å

Tabell 1. Antall lokaliteter i årene 1999-2012 med infeksjøs lakseanemi (ILA), pankreassykdom (PD), hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB), infeksjøs pankreasnekrose (IPN) og kardiomyopatisyndrom (CMS). For de sykdommene der det er aktuelt, er både lokaliteter med status "mistanke" og "påvist" regnet med

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ILA	14	23	21	12	8	16	11	4	7	17	10	7	1	2
PD	10	11	15	14	22	43	45	58	98	108	75	88	89	137
HSMB						54	83	94	162	144	139	131	162	142
IPN				174	178	172	208	207	165	158	223	198	154	119
CMS						88	71	80	68	66	62	49	74	89

gjennomføre normale desinfeksjonsrutiner. Dette gir en økt risiko for at fiskens helse og velferd påvirkes negativt dersom patogene parasitter og mikroorganismer kommer inn i et resirkuleringsanlegg. Det har i 2012 ikke blitt registrert spesielle helseutfordringer knyttet til de nye settefiskanleggene med høy grad av resirkulering, men vi bør være forberedt på at nye driftsformer kan gi nye utfordringer.

Produksjon av settefisk opp til 1 kg

Fiskeri og kystdepartementet åpnet i 2011 for produksjon av settefisk opp mot 1 kg. Bakgrunn for vedtaket er ønsket om å redusere tiden fisken står i åpne merder og dermed redusere rømmingsfare og eksponering for lakselus og andre sykdomsagens. Flere anlegg for produksjon av stor settefisk er nå under planlegging og utprøving. Det dreier seg om to hovedtyper anlegg; landbaserte resirkuleringsanlegg og semilukkede flytende anlegg. Produksjon fram til smoltifisering vil skje på vanlig måte. Settefisken vil deretter gå videre i en av de to anleggstypene fram til 1 kg. Det har ikke vært rapportert om spesielle helse problemer med denne driftsformen i 2012, men antall anlegg som har kommet i gang er få og med relativt liten skala.

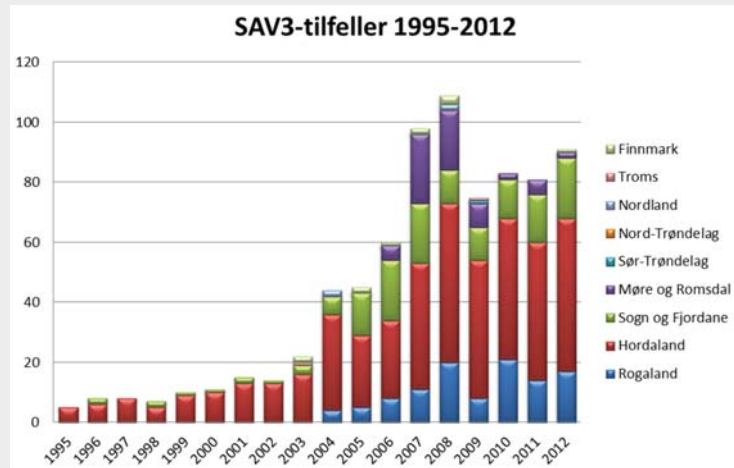
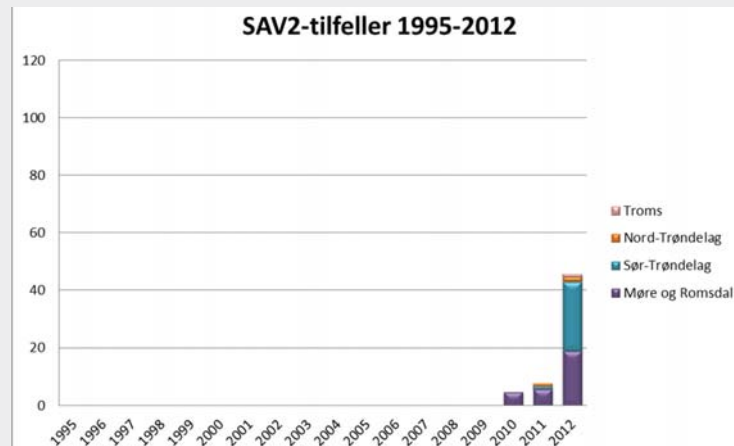
Resirkuleringsanlegg åpner for høy grad av kontroll av ulike faktorer som salinitet og temperatur. Fisken vil være skjermet for infeksiose agens den vanligvis møter i åpne sjømerder. Det er så langt liten erfaring med denne typen produksjon i resirkuleringsanlegg. Potensielle sykdomsproblemer vil sannsynligvis være relatert til bakterier. Dette innebærer også et potensial for etablering av bakterielle agens i biofilm i anlegget.

Flytende semilukkede anlegg er fysisk lukkede strukturer, men med inntak av vann fra sjøen rundt. Dette åpner også for inntak av agens fra sjøen. Anleggene vil kunne ta inn vann fra ulike dyp. Dypere inntaksvann vil inneholde redusert mengde av agens som lakselus og salmonid alphavirus (SAV). Inntak av vann fra ulike dyp vil kunne skape en mer stabil temperatursituasjon i anlegget. Det er planlagt en mer intensiv drift i disse anleggene gjennom stabilisering av temperatur og økt biomasse per m³. Av erfaring vet en at drift av denne typen medfører økt risiko for bakterierelatert sår og finneskade.

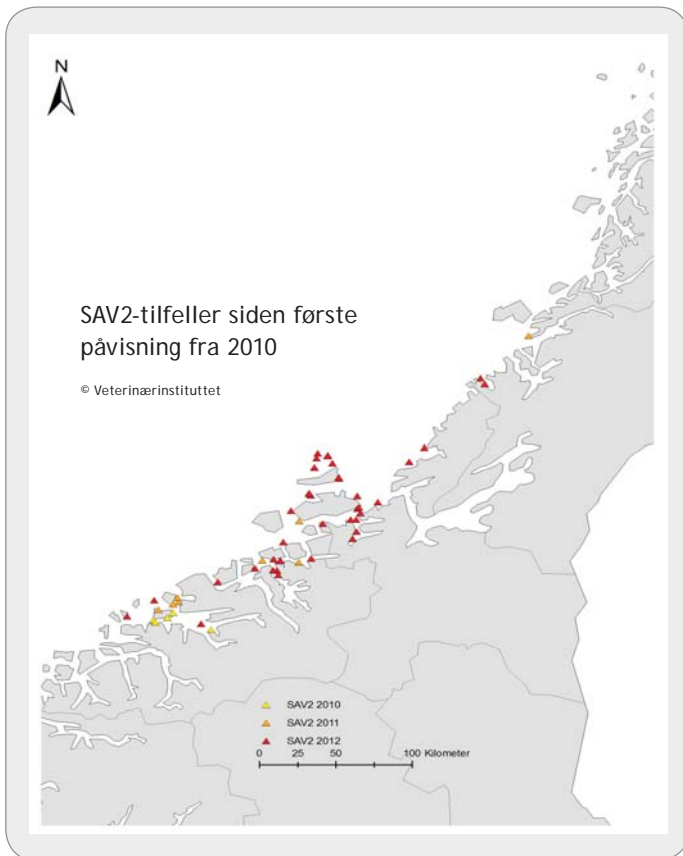
Virussykdommer

Pankreassykdom - PD

Pankreassykdom (pancreas disease - PD) er en svært smittsom virussykdom påvist hos laksefisk i oppdrett i sjø. Sykdommen er forårsaket av salmonid alphavirus (SAV). PD har opptrådt endemisk på Vestlandet siden den begynte å spre seg fra kjerneområdet i Hordaland etter 2003. I 2012 ble det tydelig at det pågår to PD-epidemier i Norge med tilnærmet atskilt geografisk utbredelse. Totalt ble det registrert 137 nye PD-tilfeller i 2012. Det var en kraftig økning i antall nye tilfeller forårsaket av den nyoppdagete subtypen SAV2, mens SAV3-epidemien er stabil innenfor samme område som tidligere. De aller fleste SAV2-tilfellene ble registrert nord for Hustadvika mens alle tilfeller med SAV3, bortsett fra et utbrudd i Alta-området, var avgrenset til PD-sonen sør for Hustadvika.



Fylkesvis fordeling av antall nye tilfeller av pankreassykdom SAV2 og SAV3 1995-2012



Sonegrensen etablert i 2007 (forskrift 2007-11-20 nr. 1315), for å hindre spredning av PD (SAV3) nordover fra Hustadvika, ser dermed ut til å ha fungert forholdsvis godt. Siden 2008, da det fortsatt pågikk en lokal epidemi i Finnmark, har det kun vært sporadiske tilfeller utenfor sonen med SAV3.

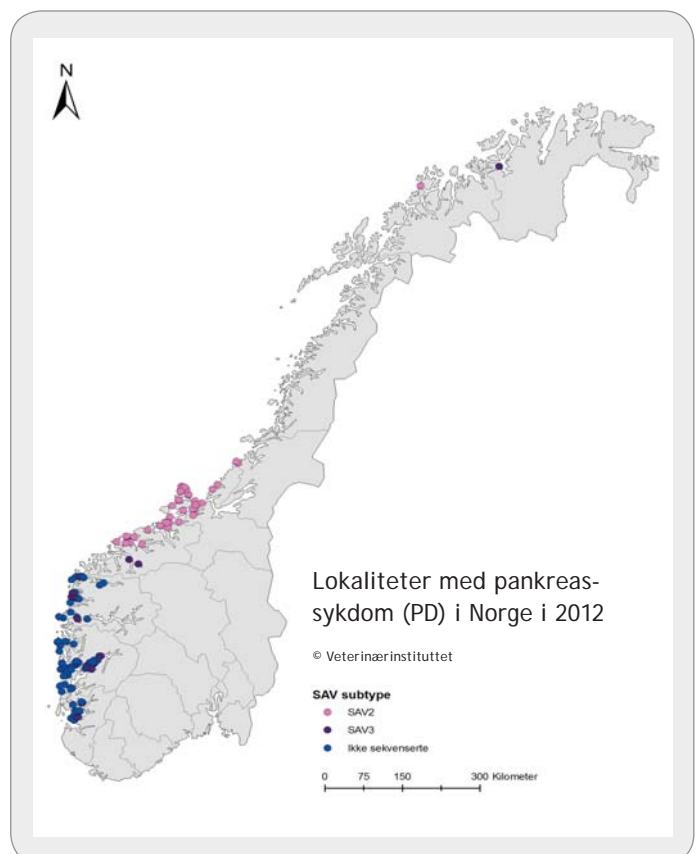
På grunn av den raske utbredelsen av SAV2-infeksjoner nord for Hustadvika, ble det utarbeidet en egen soneforskrift for SAV2 (forskrift 2012-11-06 nr. 1056) som trådte i kraft i november i 2012. Den innebærer at området mellom Hustadvika i Møre og Romsdal og Nordland er delt inn i en bekjempelsessone (til grensen mot Nord-Trøndelag) og en observasjonssone (Nord-Trøndelag til grensen mot Nordland). Målet er å hindre spredning nordover langs kysten og å kontrollere infeksjonen i bekjempelsessonen.

SAV 3. Det totale antall nye lokaliteter/nye utsett innenfor PD-sonen som fikk påvist pankreassykdom i 2012, var omtrent som de to foregående år. Det ble påvist eller var mistanke om 90 tilfeller, sammenlignet med 85 i 2011 og 88 i 2010. I 2012 var 10 av de nye tilfellene på regnbueørret, en reduksjon fra rekorden på 18 fra året før. Antallet tilfeller på nye lokaliteter/utsett av laks innenfor sonen ble derfor en del høyere i 2012 enn i 2011, med en økning på ca. 19 % (80 mot 67). Det kan ikke utelukkes

at intensivert screening har avdekket flere milde tilfeller av klinisk sykdom som ellers ville ha forblitt uregistrert.

Pankreassykdom er her definert som syk fisk med typiske histopatologiske funn for PD og PD-virus påvist på samme individer (påvist PD), eller syk fisk med histopatologiske funn som for PD, men der det ikke foreligger prøver for å bekrefte viruspåvisning (mistanke om PD). I Figuren med fylkesvis fordeling er tallene for status "påvist" og "mistanke" slått sammen. Antall viruspåvisninger (positive prøver ved PCR) uten sykdom er ikke med i statistikken for SAV3. Med bakgrunn i ulike forskrifter for de to virustypene, er disse med i statistikken for SAV2.

Når PD-virus introduseres til et område, oppstår det gjerne en lokal PD-epidemi pga. høy risiko for spredning med vannmassene. En slik typisk opptreden ble bl.a. observert i Hardangerfjorden i 2012. Til sammen var etter hvert 20 lokaliteter affisert, 16 av disse nye i 2012. Denne lokale epidemien kom derfor til å utgjøre ca. 31 % (16/51) av alle tilfellene av pankreassykdom som ble registrert i Hordaland i 2012.



I Rogaland var antallet registrerte nye tilfeller av PD litt høyere enn året før (17 mot 14). Sykdommen er påvist i så godt som hele fylket. Også i Sogn og Fjordane var antallet nye registreringer høyere i 2012 (20) enn i 2011 (16), og en del høyere enn i 2010 (13). Her ser det ut til at flere lokale epidemier vedvarer. I Møre og Romsdal sør for Hustadvika ble det bare påvist to nye SAV3-tilfeller, avgrenset til Storfjorden, et stykke fra sonегrensen ved Hustadvika. I 2011 var det sju nye påvisninger, noe mer spredt i fylket.

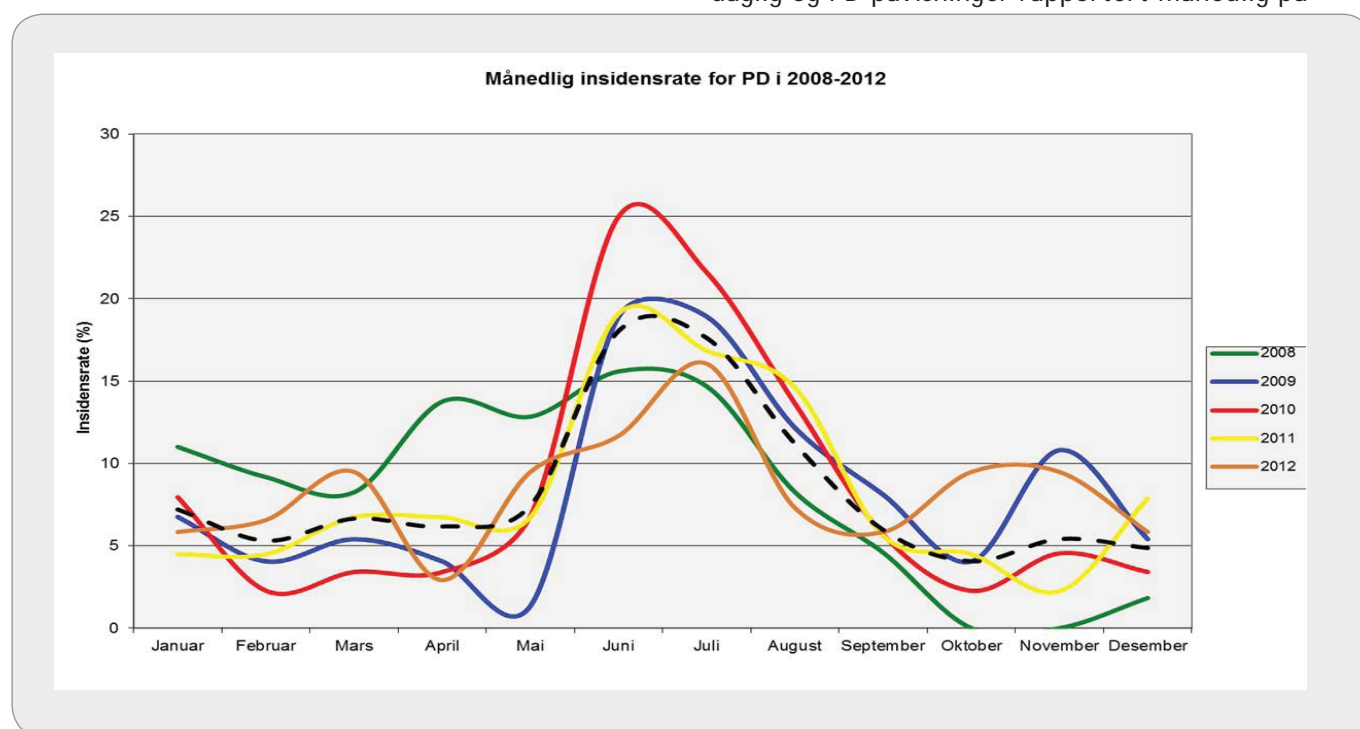
SAV2. Det var en kraftig økning i SAV2-påvisninger i 2012. Fra fire tilfeller i 2011, rett nord for Hustadvika, økte forekomsten i 2012 til 46 nye påvisninger, der syv er påvist rett sør for sonегrensen ved Hustadvika. De øvrige 39 utgjør en spredning på Nordmøre og i Sør-Trøndelag. Det var bare ett tilfelle i Nord-Trøndelag, på slaktefisk. Det var også ett tilfelle i Troms. Av de 46 tilfellene var det klinisk sykdom i 34. For de resterende 12 var det påvist PD-virus ved screening. Ifølge forskriften for SAV2 trenger det ikke være klinisk sykdom for å utløse en mistanke om PD, da viruspåvisning er nok. I tillegg til smitte med vannmasser er det sannsynlig at flytting av fisk i sjø har medvirket til den raske spredningen av SAV2 til nye områder.

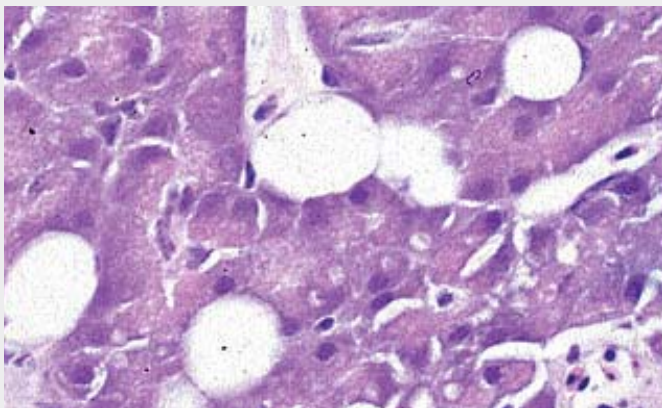
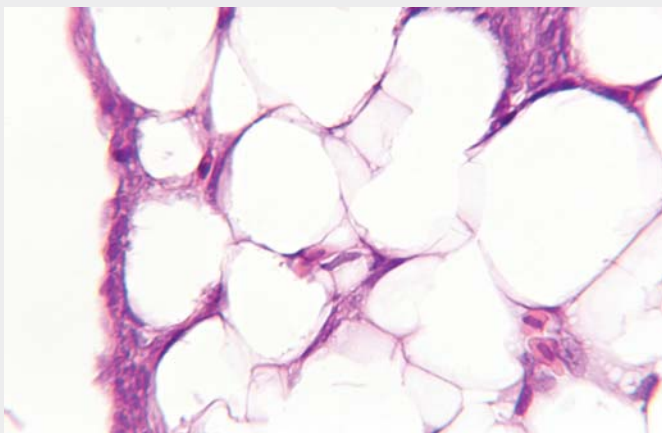
Sykdomsendringer og diagnostikk ved PD forårsaket av SAV2 er det samme som for PD med SAV3.

Varianten av salmonid alphavirus subtype 2 påvist i Norge har store genetiske likheter med en marin SAV2-variant som forekommer i Skottland. Det pågår undersøkelser for å avklare om det kan være en epidemiologisk sammenheng mellom marin SAV2 i Norge og Skottland.

Pankreassykdom blir påvist gjennom hele året, men som tidligere år var det også i 2012 flest nye tilfeller i sommermånedene. Både oppdrettsselskaper og fiskehelsetjenester melder om mildere PD-utbrudd de siste årene, selv om enkelte også nå opplever store tap. Under den lokale epidemien i Hardangerfjorden varierte dødeligheten fra under 1 % til vel 20 % på lokalitetsnivå. Det har ikke latt seg gjøre å finne åpenbare forhold som forklarer forskjellen i dødelighet, men dette blir undersøkt. Sør for Hustadvika er laksepopulasjonene gjennomvaksinert. Det har sannsynligvis bidratt til lavere tapstall. Intensiv overvåking med økt sannsynlighet for å påvise PD i tidlig fase og dermed komme sykdomsutviklingen i forkjøpet med tiltak, kan også ha gitt lavere akkumulert dødelighet. For PD med begge virustypene blir det rapportert om tilveksttap pga. appetittsvikt og tap som skyldes kvalitetsavvik ved slakting.

PD er en listeført sykdom (nasjonal liste 3), og i samarbeid med Mattilsynet blir kart oppdatert daglig og PD-påvisninger rapportert månedlig på





Ved pankreassykdom (PD) blir den delen av bukspyttkjertelen som produserer fordøyelsesenzymer (eksokrin pankreas) helt ødelagt (øverst). Normalt vev nederst
Foto: Anne Berit Olsen, Veterinærinstituttet

www.vetinst.no. Overvåking skjer både i henhold til forskrift, i regi av oppdrettsnæringen selv og gjennom rutinemessig helsekontroll og sykdomsdiagnostikk.

For å stimulere til mer forskning og til rask spredning av ny kunnskap, pågår et "Tre-nasjoners-samarbeid" (www.trination.org) der forskere, næring og myndigheter i Irland, Skottland og Norge møtes regelmessig. Det har vist seg å være en nyttig møteplass for utveksling av kunnskap og erfaring med PD og tilsvarende sykdommer.

Les mer www.vetinst.no/faktabank/PD

Infeksiøs lakseanemi - ILA

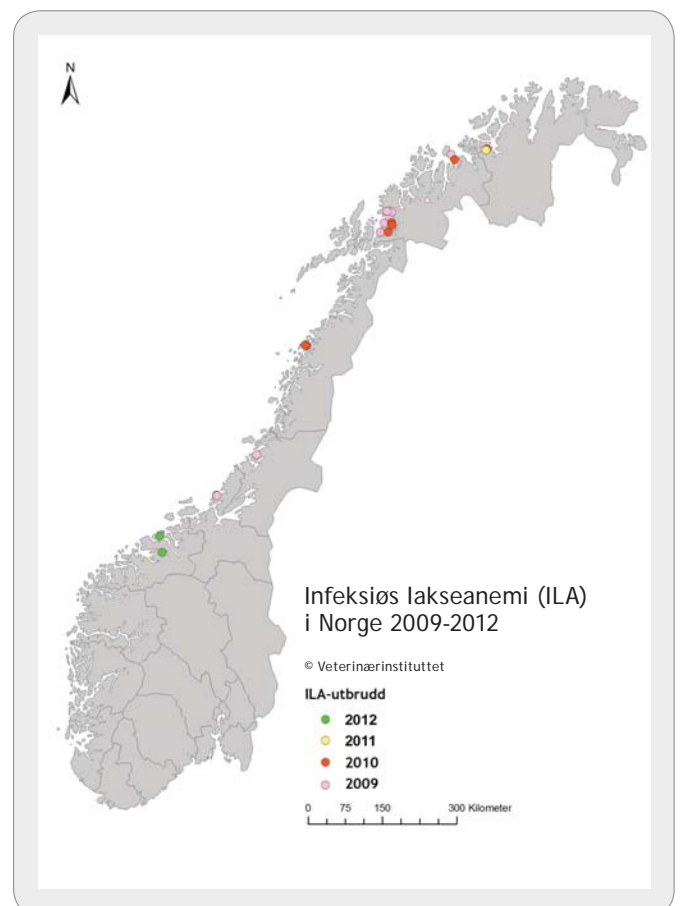
I løpet av 2012 ble det kun påvist to utbrudd av ILA på sjøanlegg i Møre og Romsdal, og 2012 er dermed ett av årene med færrest ILA-utbrudd. Det ene tilfellet gjaldt et stamfiskanlegg, det andre et vanlig

matfiskanlegg. Utbruddene kom tidlig i 2012, og det er så langt ikke kommet flere utbrudd i dette området.

Epidemien i Sør- og Midt-Troms som startet i 2007 ser ut til å være over, og prosessen for strukturendringer og anleggsplassering i området er godt i gang. Mattilsynet vil overvåke ILA-situasjonen her i flere år fremover.

Det er nå friere adgang til å vaksinere mot infeksjon med ILA-virus enn tidligere. Unntaket er områder eller såkalte segmenter med ILA-fri status, aktuelt f.eks. for eksportører av avlsmateriale. Med dagens gode situasjon med hensyn til ILA-utbrudd, er det imidlertid grunn til å stille spørsmål om vaksinerer er et særlig aktuelt tiltak.

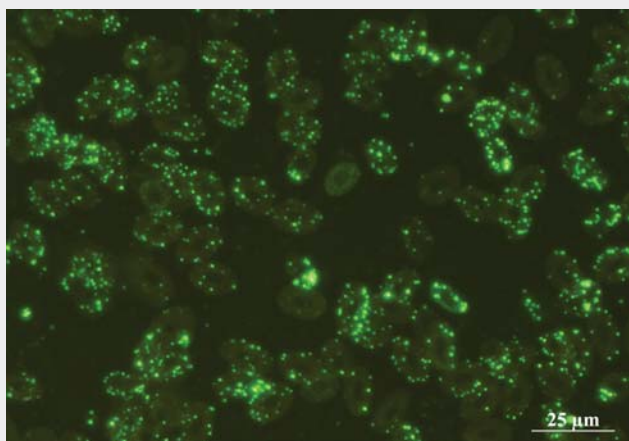
ILA kan gi høy dødelighet og er en meldepliktig sykdom på liste 2. Diagnostikken er basert på flere kriterier for å unngå feildiagnoser. Disse kriteriene følger internasjonalt regelverk fra OIE (Verdens dyrehelseorganisasjon) og EU. Funn av typiske sykdomsforandringer blir sammenholdt med påvisning av ILA-virus ved hjelp av minst to metoder basert på ulike deteksjonsprinsipper. Direkte påvisning av



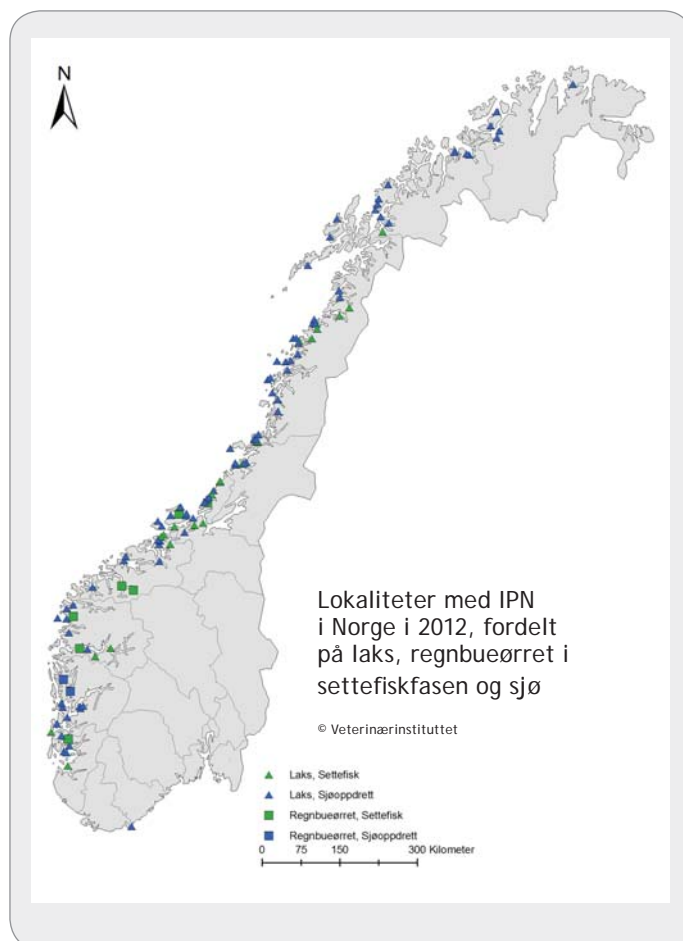
ILA-virus i vev ved hjelp av PCR og immunhistokjemi (påviser henholdsvis virusspesifikke nukleinsyrer og virusantigen) er den vanligste testkombinasjonen. Kun påvisning av ILA-virus ved PCR er i seg selv ikke nok til å utløse forvaltningsmessige tiltak, men leder til oppfølgende diagnostikk. Mistanke om sykdommen ILA basert på klinikk, obduksjonsfunn eller epidemiologiske forhold, kan derimot være nok til å iverksette foreløpige restriksjoner inntil endelig diagnose foreligger.

Tiltak mot ILA iverksettes etter en bekjempelsesplan tilpasset EUs regelverk og anbefalinger fra OIE. Hovedmålsettingen i bekjempelsesplanen for ILA om å fjerne all fisk fra infiserte anlegg så raskt som mulig, gjelder fortsatt. På denne måten senker man både smittepresset og sannsynligheten for videre spredning.

Ved ILA-utbrudd finner vi at virus infiserer cellene som kler insiden av blodkar (endotel). Fra de infiserte cellene frigis virus i store mengder til blodet, spres videre og fester seg også til blodceller. Dette gir anemi (blodmangel) som kan bli ekstrem, og varierende grad av blødninger i sykdommens slutfase. En viktig faktor bak evnen til å framkalle sykdom hos ILA-viruset ligger i overflateproteinet hemagglutinin-esterase (HE). Dette proteinet gjør at viruset kan kjenne igjen og feste seg til bestemte celler slik en nøkkel passer i en lås. Denne "nøkkelen" forekommer i to hovedtyper hos ILA-virusene: en kort og en lang "nøkkel". Den korte er funnet i alle undersøkte ILA-sykdomsutbrudd så langt, mens den lange ofte påvises i gjeller hos frisk villaks og oppdrettslaks i alle de viktigste lakseproduserende land. Det ser ut til at den korte varianten kan gi en generalisert infeksjon som beskrevet over, mens den lange gir kortvarige gjelleinfeksjoner uten store konsekvenser. I fagterminologi betegnes den kort varianten som deletert hyperpolymorfisk region (HPR) og den lange som ikke-deletert såkalte HPR0.



Bilde av røde blodceller med virus på overflaten
Foto: Maria Aamelfot, Veterinærinstituttet



En antar at de korte HPR-variantene har oppstått fra de lange, men at det samtidig også er skjedd flere andre forandringer av viruset som bidrar til å gjøre de korte variantene sykdomsframkallende. Etter brakklegging og re-etablering av lakseoppdrettet på Færøyene i 2005 på grunn av ILA, har intensiv overvåking vist at infeksjon med den lange HPR0-varianten er vanlig og forekommer som kortvarige, sesongmessige epidemier i alle sjøanlegg. På Færøyene har man på tross av dette ikke observert ILA-utbrudd de siste sju årene.

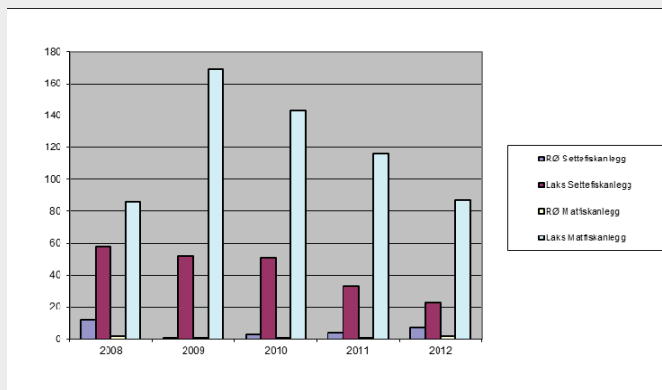
Selv om HPR0 trolig er forløper til patogene varianter av ILA-virus, virker risikoen for en slik utvikling svært lav. Også i Norge blir HPR0-varianter jevnlig påvist hos oppdrettslaks. Det er uklart om disse gir opphav til sykdomsframkallende varianter som kan forklare de få tilfellene av ILA-utbrudd hvor smitekilden er ukjent. En vet ikke om det er spredning av virulent virus fra uoppdagede smittereservoarer, eller om det er utvikling av virulent virus fra HPR0. Forskning på hva som funksjonelt skiller de "snille" og "sinte" variantene av ILA-virus, og hvordan "snille" varianter eventuelt utvikler seg til "sinte", er viktig for å kunne vurdere risikoen for utvikling til den "sinte" varianten, slik at man kan sette inn riktige tiltak mot sykdommen. For tiden utreder OIE hvordan HPR0 skal håndteres, og om førstegangspåvisninger skal utløse meldeplikt.

Den internasjonale situasjonen for ILA er ikke vesentlig forandret fra i fjor, da alle lakseproduserende nasjoner i stor grad har kontroll med sykdommen. En generell erfaring er at rask utslakting etter sykdomsutbrudd effektivt begrenser sykdomsspredning og smittepress. Forskningsresultater viser at horisontal smitteoverføring er av sentral betydning. Det er dermed ikke sagt at transport av rogn er helt uten risiko for smittespredning.

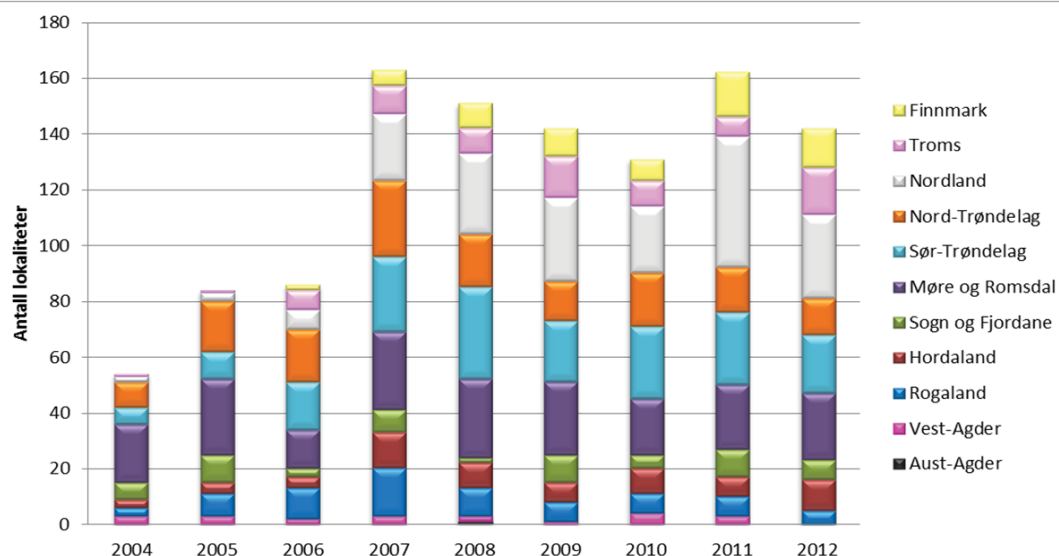
Les mer www.vetinst.no/faktabank/ILA

Infeksiøs pankreasnekrose - IPN

I 2012 ble IPN diagnostisert på totalt 119 lokaliteter, hvorav ni var på regnbueørret og resten på laks. IPN-utbruddene var fordelt med 30 i settefiskanlegg og 89 i sjøfasen. I 2011 og 2010 ble IPN diagnostisert på henholdsvis 154 og 198 lokaliteter (Tabell 1). Utbruddstallene for de siste årene indikerer en nedgang i antallet IPN-utbrudd på laks. For regnbueørret har antall registrerte IPN-tilfeller ligget svært lavt i flere år. IPN opphørte som meldepliktig sykdom i 2008. Det er likevel ikke grunn til å tro at fiskehelsetjenestene



Antall lokaliteter med IPN fordelt på laks og regnbueørret i henholdsvis settefiskanlegg og matfiskanlegg for årene 2008-2012



Fylkesvis fordeling av antall lokaliteter registrert med hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) i perioden 2004-2012

de senere årene i vesentlig grad har endret praksis med hensyn til innsending av prøver for bekreftelse av diagnose. Fiskehelsetjenestene rapporterer at IPN fremdeles gir betydelige tap, og noen anlegg har mistet mye fisk, særlig i sjøfasen. Tapene er både knyttet direkte til IPN-utbruddet og til senere tap på fisk som er svekket av IPN. Utbrudd fører også til økt håndtering av fisken på grunn av sortering. Dette gir økt stress for fisken, noe som igjen kan føre til økt dødelighet hos allerede svekkede individer. For øvrig rapporteres det om tilsynelatende mindre tap forbundet med IPN i 2012 sammenlignet med tidligere år. Mye tyder dessuten på at IPN kan se ut til å være redusert som klinisk problem der det benyttes såkalt QTL-rogn. Det oppgis av flere fiskehelsetjenester at bruk av QTL-rogn, sammen med økt innsats for å sanere "husstammer" av IPN-virus, har bidratt til en nedgang i antall IPN-utbrudd hos laks i settefiskanlegg, fra 51 registreringer i 2010 til 30 i 2012.

IPN-viruset tilhører slekten aquabirnavirus som har et stort vertsregister og er påvist i mange ulike fiskearter verden over. Sykdomsproblemer er hovedsakelig knyttet til oppdrett av laksefisk, og er også et problem i andre land med stor produksjon av oppdrettslaks, som Skottland og Chile. IPN-virus er svært utbredt i norsk laks- og regnbueørretoppdrett. Funn ved andre sykdommer, som infeksjoner med *Flavobacterium psychrophilum* og *Yersinia ruckeri*, kan ligne IPN i yngelfasen, og det er derfor viktig å få IPN-diagnosen bekreftet ved laboratorieundersøkelser. Oppdrettsfisk antas å være det viktigste reservoaret for IPN-virus.

En høy andel av individene som gjennomgår en infeksjon med IPN-virus, utvikler en livslang, persistent (vedvarende) infeksjon.

Les mer www.vetinst.no/faktabank/IPN

Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse - HSMB

Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) er en smittsom sykdom hos oppdrettslaks som i de siste årene er blitt svært utbredt (se fig s 13). I 2012 ble sykdommen påvist på 142 lokaliteter, en nedgang fra 2011 da hele 162 lokaliteter ble registrert som affiserte. Det er vesentlig laks i sjøvannsanlegg som rammes. I 2012 har vi registrert to tilfeller fra settefiskanlegg, begge trolig knyttet til inntak av sjøvann.

Sykdommen har som tidligere år gitt svært varierende dødelighet. Sortering, flytting eller andre driftstiltak som kan stresse fisken har lett for å utløse dødelighet, noe som fortsatt innebærer utfordringer i forbindelse med lusebekjempelse og andre driftstiltak.

Man har lenge hatt mistanke om at HSMB er en virus-sykdom, og smitteforsøk der vev fra HSMB-syk fisk er blitt brukt som smitemateriale, har også i 2012 gitt overføring av sykdommen. I 2010 ble HSMB koblet til et reovirus, og foreslått navn er Piscine reovirus (PRV). Virusundersøkelser utført ved hjelp av real time RT-PCR har i 2012 bekreftet tidligere funn, dvs. at PRV er svært utbredt hos laks i sjøvann. Det er en klar sammenheng mellom klinisk sykdom forårsaket av HSMB og mye PRV. Men det er også slik at laks kan inneholde mye PRV uten at sykdommen kan påvises. HSMB diagnostiseres ved hjelp av histopatologisk undersøkelse og baseres på funn av karakteristiske vevsforandringer.

Les mer www.vetinst.no/faktabank/HSMB

Kardiomyopatisyndrom - CMS

Kardiomyopatisyndrom (CMS), også kalt hjertesprekk (figur CMS), er en alvorlig hjertelidelse som rammer oppdrettslaks i sjø. Fordi det oftest er stor og slaktemoden fisk som rammes, kan de økonomiske tapene bli betydelige. Veterinærinstituttet påviste CMS på 89 lokaliteter i 2012. Dette er andre året på rad med økning i antall påvisninger, og det ble påvist

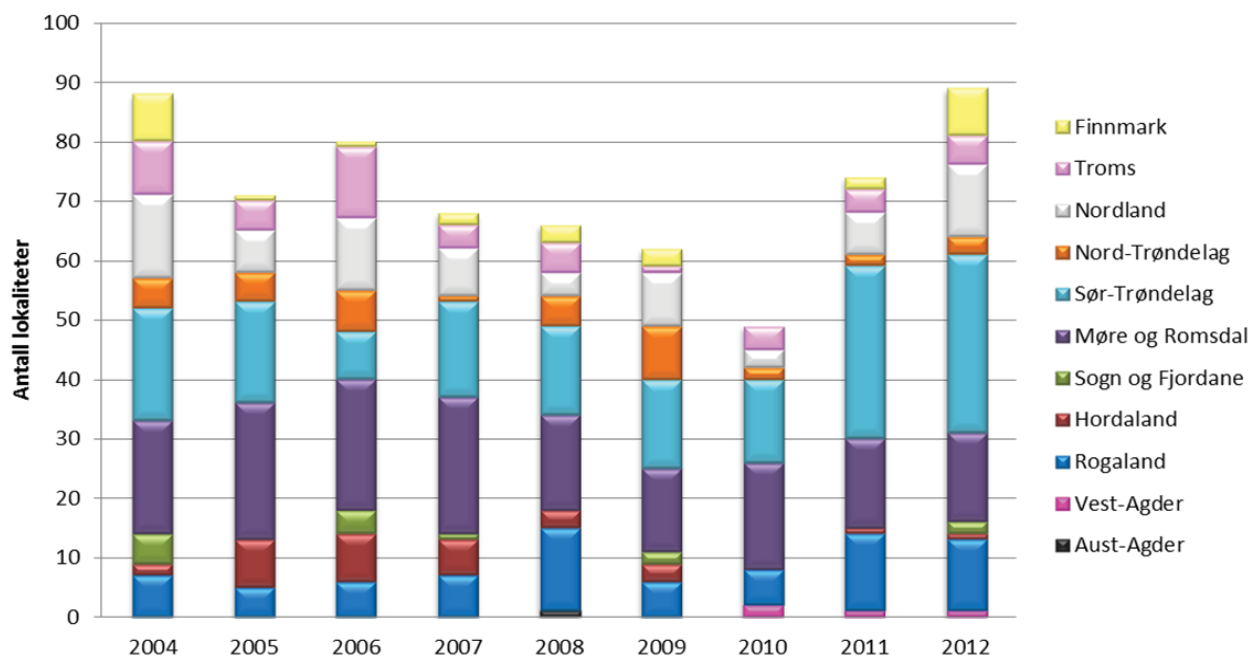
nesten dobbelt så mange CMS-tilfeller i 2012 som i bunnåret 2010. Det er særlig i nord at det er størst økning i antall påvisninger, mens de største tapene pga. CMS rapporteres fra Midt-Norge. Årsaken til denne trenden er foreløpig uklar.

Det ble i 2010 beskrevet et helt nytt virus, piscine myokardittvirus (PMCV), som ser ut til forårsake CMS. Dette viruset tilhører gruppen totivirus. Vanligvis infiserer totivirus encellede organismer, primært sopp, men det er beskrevet et totivirus, infectious myonecrosis virus (IMNV) som gir muskelforandringer i en stillehavsreke (*Litopenaeus vannamei*). Viruset er et nakent, dobbelttrådig RNA-virus med et relativt lite, usegmentert genom som bare ser ut til å kode for tre-fire proteiner.

I likhet med andre nakne virus, som IPN-virus og nodavirus, er sannsynligvis CMS-virus generelt mer motstandsdyktig mot ytre påvirkninger som tempe-



Ved kardiomyopatisyndrom kan hjertet sprekke og blod renne ut i hulrommet rundt hjertet
Foto: Marta Alarcon, Veterinærinstituttet



Fylkesvis fordeling av antall lokaliteter registrert med kardiomyopatisyndrom (CMS) i perioden 2004-2012

ratur, lav pH, desinfeksjonsmidler og uttørking enn kappekleddede virus. Både IPN-virus og nodavirus kan overleve i månedsvise i vann eller organisk materiale. Det ser ut til å være en klar sammenheng mellom virus og sykdom, og mellom mengde virus og grad av hjertepatologi: Ved hjelp av en spesifikk PCR har man påvist dette viruset i CMS-syk laks, og med spesifikk virusfarging (in situ-hybridisering og immunhistokjemi) finner man viruset i de patologiske hjerteforandringene. CMS-virus har vært påvist fra oppdrettsanlegg med laks lang tid forut for utbrudd (> 9 måneder), men påvises som regel i forbindelse med utbrudd av CMS eller i laks med CMS-forandringer i hjertet. Alle de norske PMCV-isolatene som er undersøkt er veldig like og ser ut til å høre til én enkelt genogruppe.

Vannbåren smitte fra fisk til fisk ser ut til å være hovedveien for PMCV-smitte. Det er hittil ikke funnet noen aktuelle virusreservoarer utover laks, og nyere forskning indikerer at vertikal overføring ikke ser ut til å være en viktig smittevei for viruset. Det har heller ikke vært mulig å påvise noen sammenheng mellom nært beslektede virusisolater og opprinnelsen av egg (stamfisk), smoltprodusenter, forprodusenter eller oppdrettsselskaper.

Det er rapportert om funn av PMC-virus i tilsynelatende frisk villaks, men dette ser ut til å være et relativt sjeldent funn. PMC-virus er også påvist i vassild (*Argentina silus*), men vassildisolatet er

ulikt den genotypen som isoleres i forbindelse med CMS på laks. Overføring av CMS-virus fra vassild til oppdrettslaks virker derfor lite sannsynlig.

Klinisk kan sykdommen minne om både PD og HSMB, som alle gir større sirkulasjonsforstyrrelser. I typiske tilfeller kan man skille disse tre sykdommene histopatologisk bl.a. fordi de gir ulike forandringer i hjertet spesielt, men også i pankreas og muskelvev. Fisk med typisk CMS har store betennelsesforandringer i den indre (spongiose) delen av både for- og hjertekammer, mens den kompakte hjertekammerveggen som regel er normal.

I dag stilles diagnosen basert på klinikk og de histopatologiske forandringene. Spesifikk PCR for CMS-virus benyttes i vanskelige saker, som tidlige stadier av CMS, når CMS opptrer i utypiske versjoner eller når CMS opptrer samtidig med andre liknende hjertesykdommer.

Fremdeles gjenstår mye forskning for å avklare sammenhengen mellom CMS-virus og CMS-utbrudd i oppdrettsnæringen. Det er f.eks. uklart hvor viruset kommer fra, hvordan det oppfører seg i den syke fisken og hvorfor det stort sett bare gir problemer på stor fisk.

Les mer www.vetinst.no/faktabank/CMS

Viral hemoragisk septikemi - VHS

Det har ikke vært utbrudd av VHS på oppdrettsfisk i Norge 2012. Veterinærinstituttet har, på oppdrag fra Mattilsynet, gjennomført et overvåkingsprogram for VHS i 2012, og heller ikke her er det påvist VHS-virus. Overvåkingsprogrammet har vært risikobasert. Dette innebærer at de prøvene som er undersøkt har vært fra fisk innsendt til Veterinærinstituttet på bakgrunn av mistanke om sykdom. Ved å teste syk fisk fremfor "tilfeldig frisk fisk", øker sannsynligheten for at man fanger opp virus som måtte være til stede. For mer informasjon om sykdommen og virus, se VI-fakta-ark.

Norge er godkjent som VHS-fri sone. Siste påvisning på oppdrettsfisk i Norge var i 2007-2008 da det ble påvist VHS på regnbueørret i flere oppdrettsanlegg i Storfjorden i Møre og Romsdal. VHS-viruset fra Storfjorden tilhører genotype 3, som tidligere bare har vært påvist på marine arter. Utbruddet i Storfjorden var første, og så langt, eneste påvisning av VHS på regnbueørret med denne genotypen. Påvisning av VHS-virus på oppdrettsfisk fører til utslakting av all fisk i anlegget, uavhengig av virus-genotypen.

Smittekilden for utbruddene i Storfjorden er fremdeles ukjent, og Veterinærinstituttet har i samarbeid med Havforskningsinstituttet undersøkt flere tusen villfisk. Man har ikke funnet villfisk med genotype 3, men det er påvist mye VHS-virus av genotype 1b hos sild. Genotype 1b er regnet som lite smittsom for laksefisk, men inndeling i genotype gir ikke noe helhetlig bilde av hvor virulente de ulike genotypene er for en fiskeart. Det ble nylig påvist VHS på berggylt i oppdrett i Skottland, og dette gir grunn til bekymring. Den omfattende flyttingen av rensefisk kan dermed medføre en risiko for spredning av blant annet VHS-virus.

Les mer www.vetinst.no/faktabank/VHS

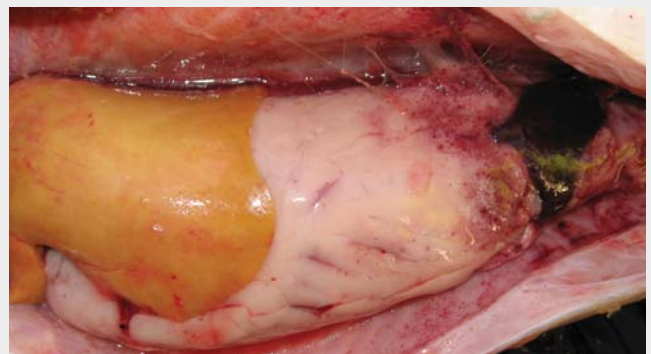
Bakteriesykdommer

Før introduksjonen av effektive vaksiner i årene etter 1990 forårsaket furunkulose og kaldtvannsvibriose enorme problemer i norsk fiskeoppdrett. I dag er disse sykdommene ansvarlig for bare en brøkdell av den totale dødeligheten hos oppdrettet laks og regnbueørret. All laksefisk sjøsatt i Norge er vaksinert mot vibriose (*Vibrio anguillarum*), furunkulose (*Aeromonas*

salmonicida subsp. *salmonicida*) og kaldtvannsvibriose (*Vibrio/Alivibrio salmonicida*). Mange er også vaksinert mot vintersår (*Moritella viscosa*). Regnbueørret blir vaksinert mot vibriose og i varierende grad mot andre sykdommer. Den gjennomførte bruken av vaksinasjon mot disse sykdommene har medført at antibiotikaforbruket i oppdrett av laksefisk i Norge er veldig lavt.

Kaldtvannsvibriose

Vibrio salmonicida har vært diagnostisert på 21 lokaliteter i 2012, og er årsaken til sykdommen kaldtvannsvibriose. Dette var den desidert viktigste sykdommen i norsk lakseoppdrett på 1980-tallet, men ble effektivt bragt under kontroll gjennom vaksinasjon, og er de siste 15 årene bare unntaksvis påvist. De sporadiske tilfellene tidligere har gjerne vært på uvaksinert torsk eller regnbueørret samt på slaktemoden laks som trolig har hatt svekket immunitet lang tid etter vaksinasjon (fem tilfeller i 2011). Utbruddene i 2012 har vært spredt fra Nord-Trøndelag til Finnmark. I to anlegg er sykdommen påvist på både regnbueørret og laks, i ett bare på regnbueørret og i de øvrige bare på laks. Dødeligheten har gjennomgående vært lav, men antibiotika er benyttet i 1/3 av anleggene. Årsaken til økningen ligger trolig i et økt smittepress, men mekanismen bak dette er uklar, da naturlig reservoar for bakterien ikke er kjent. Genetiske og biokjemiske studier så langt tyder ikke på at bakterien er forandret med hensyn til virulens eller antigenegenskaper. Utbruddene i 2012 har imidlertid vært hovedsakelig på



Fisk med kaldtvannsvibriose med gul lever og blødninger i flere organer.
Foto: Øystein B. Markussen, Marinhelse AS

fisk som gikk første vinter i sjøen, og dette tyder på at forhold omkring vaksinasjon og mottakelighet hos fisken kan ha betydning.

Les mer www.vetinst.no/faktabank/KVV

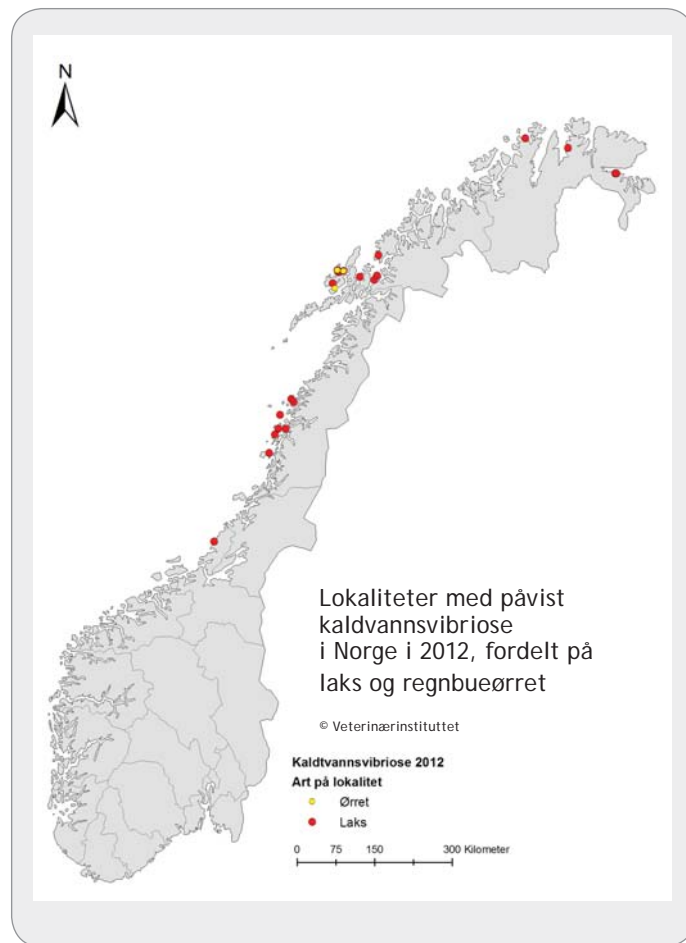
Vintersår

Sår kan være en langvarig tilstand og er et stort sykdoms- og velferdsproblem for oppdrettsfisken. Sår medfører også tap pga. dødelighet og redusert kvalitet ved slakting. Sårutvikling er et typisk høst- og vinterproblem og kan vedvare langt utover våren. Ofte blir sårutvikling knyttet til forhold som kan ha gitt risttap og småsår, som transport eller håndtering ved f.eks. avlusing eller splitting av fisken. Utvikling av sår blir også observert i forbindelse med sjøsetting ved lave temperaturer og ved transporter gjennom områder med kaldt vann. Hvis det først har begynt å utvikle seg sår, kan en stor andel av fisken etter hvert bli affisert. I tillegg til sår på rygg, side og buk sees ofte «snutesår» dvs sår fremst på over og underkjeve.

Betegnelsen "vintersår" er hovedsakelig knyttet til infeksjon med bakterien *Moritella viscosa*, som i smitteforsøk kan gi både sår og dødelighet. Det finnes vaksiner mot denne bakterien, og nesten all norsk oppdrettslaks er vaksinert. Det er rapportert om varierende effekt av vaksinen. Det er særlig laks som blir angrepet, men også i 2012 ble det observert tilfeller på regnbueørret. *Tenacibaculum* sp. blir også ofte påvist fra sårinfeksjoner hos laks og regnbueørret og kan forekomme sammen med *M. viscosa* eller som tilnærmet eneste funn ved laboratorieundersøkelser.

For begge bakterier kan være vanskelig å oppnå representativ vekst på bakteriemedier. For *M. viscosa* kreves medier tilsatt salt, og for *Tenacibaculum* er det nødvendig med vekstbetingelser som ligner sjøvann. Andre metoder, som f.eks. histopatologisk undersøkelse sammenholdt med metodikk som kan identifisere bakteriene (immunhistokjemi), gir ofte et sannere bilde av forekomsten. Det er utviklet en PCR for *M. viscosa*, men denne er ikke i rutinemessig bruk ved diagnostikk.

I 2012, som de siste årene, ser det ut til at det er særlig fra Midt-Norge og nordover at det har vært problemer med sårutvikling. For enkelte oppdrettselskaper har sår vært ett av deres største problemer.



Sår er i all hovedsak et problem i sjøen, men også i 2012 ble det påvist sår med både *M. viscosa* og *Tenacibaculum* sp. på smolt i kar på land med sjøvannstilsetning.



Laks med 'snutesår'
Foto: Renate Johansen, Veterinærinstituttet

Infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum*

I 2012 mottok Veterinærinstituttet materiale fra 12 anlegg hvor sykdom har vært assosiert med funn av bakterien *Flavobacterium psychrophilum*. Påvisningene hos stor regnbueørret i brakkvann (tre anlegg) ble gjort i det samme fjordsystemet hvor det var påvisninger også i perioden 2008–2011. Klinik og symptombilde er tilsvarende som tidligere beskrevet. I tillegg har det vært påvist utbrudd hos mindre regnbueørret i to innlandsanlegg. Alle isolater isolert fra regnbueørret viser nedsatt følsomhet for antibiotika i gruppen kinoloner. Dette omtales videre i avsnitt om antibiotikaresistens.

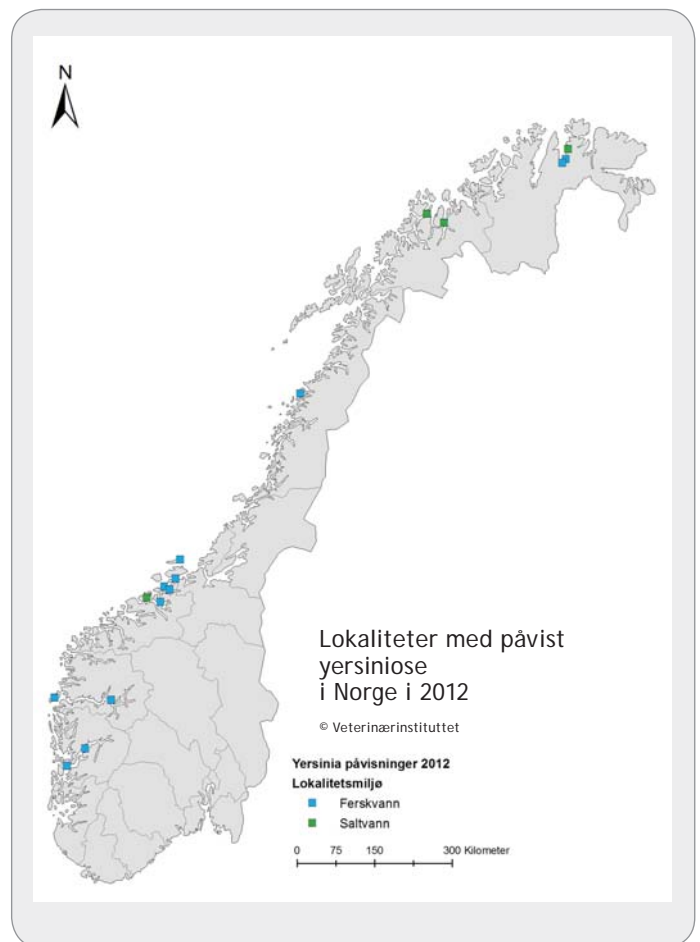
F. psychrophilum ble også påvist hos laks i fem kommersielle settefiskanlegg i 2012 i forbindelse med sår i renkultur (kultur med bare én type mikroorganism) og/eller i blandingsflora. På en av lokalitetene utviklet det seg sår i området ved ryggfinnene før håndtering. Sykdommen spredte seg til å omfatte mange kar hvor alvorlighetsgraden varierte. I løpet av utbruddet døde ca. 50 % av fisken, som ble behandlet medikamentelt. I et stamfiskanlegg med et variert sykdomsbilde, ble bakterien påvist i forbindelse med sårutvikling.

I tillegg mottok Veterinærinstituttet fire innsendte prøver hvor det er sterk mistanke om bakteriespredning med *Flavobacterium psychrophilum* (to settefiskanlegg med laks og to regnbueørretanlegg), men hvor dyrkning enten ikke ble utført eller hvor det ikke lyktes å isolere bakterien fra det innsendte materialet. Antigen likt *Flavobacterium psychrophilum* ble påvist i vevssnitt fra syk fisk (immunhistokjemi) i disse innsendelsene.

Les mer www.vetinst.no/faktabank/Flavobacterium

Yersiniose

Yersiniose skyldes infeksjon med bakterien *Yersinia ruckeri* og kan gi økt dødelighet hos laks og regnbueørret i hele settefiskfasen. Smittet fisk som settes i sjø kan dø også etter sjøutsett. I 2012 ble det diagnostisert yersiniose på 16 lokaliteter med laks fordelt mellom 12 settefiskanlegg og fire sjøanlegg spredt rundt om i landet. Dette er en oppgang i antall saker etter en nedgående trend de fire siste år. Det ble påvist



åtte tilfeller i 2011, 12 i 2010, 15 i 2009 og 16 i 2008. Enkelte anlegg har hatt langvarige problemer med *Y. ruckeri*. Ett anlegg har igjen fått påvist nedsatt følsomhet for kinoloner, og dette omtales videre i avsnitt om antibiotikaresistens. I 2012 tilhørte de fleste testede isolater serotype 01, men serotype 02 ble også identifisert.

Bakteriell nyresyke - BKD

Bakteriell nyresyke (BKD) er meldepliktig, og står på den nasjonale sykdomslisten (liste 3). Sykdommen har de siste 15 årene bare vært sporadisk påvist i Norge, med fra 0 til tre tilfeller per år. I 2012 ble det diagnostisert BKD på to anlegg. Det ene tilfellet ble oppdaget i februar på slakteklar laks i Sogn og Fjordane. Det ble påvist BKD på svimere i alle merdene, men den totale dødeligheten var lav. Ved obduksjonen var organer til dels gjennomvatt av lyse knuter, særlig synlige i lever. Bakterien *Renibacterium salmoninarum* var rikelig til stede i undersøkte prøver. Det har ikke latt seg gjøre å avdekke smitekilden.

Det andre tilfellet var i Finnmark, også på slakteferdig laks. Sykdommen var først begrenset til noen merder, men kunne etter hvert påvises mer bredt på lokalite-

ten. Det er antatt at fisken allerede hadde vært smittet som smolt importert fra Island og at infeksjonen i noen grad spredte seg.

Les mer www.vetinst.no/faktabank/BKD

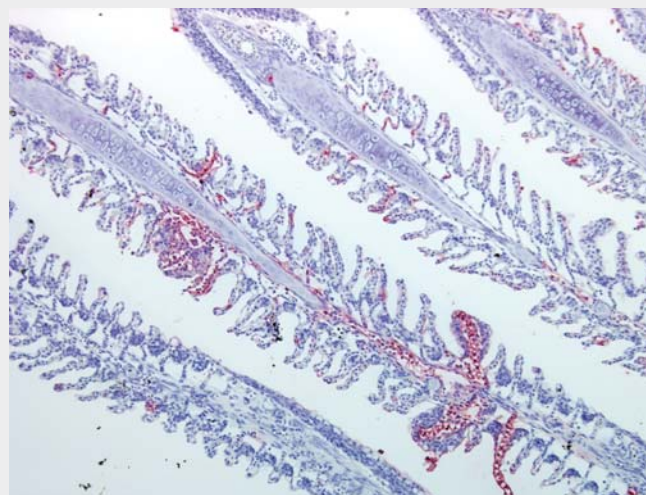
Andre bakterieinfeksjoner

Av og til blir bakterier tilhørende slektene *Vibrio*, *Photobacterium*, *Alteromonas*, *Pseudoalteromonas*, *Psychrobacter*, *Polaribacter* osv. isolert fra klinisk syk fisk i forbindelse med sykdomsutredning. Selv om disse bakterier kan finnes i rikelige mengder og fra flere fisk i samme populasjon, kan det være vanskelig å sette disse påvisningene i sammenheng med sykdommen. De er som oftest vurdert som opportunistiske miljøbakterier som invaderer en allerede svekket fisk. Denne type bakterieflora blir kontinuerlig vurdert slik at eventuelle nye sykdommer som måtte dukke opp, kan bli oppdaget tidlig.

I prøver innsendt til Veterinærinstituttet ble vibriose, forårsaket av *Vibrio (Listonella) anguillarum* serotype O1, diagnostisert på fire regnbueørret- og tre lakselokaliteter i 2012.

I 2012 ble det registrert infeksjon med *Pseudomonas fluorescens* på 12 oppdrettslokalteter. Disse var hovedsakelig settefiskanlegg, men i tillegg ble bakterien også i 2012 i noen tilfeller påvist hos sjøsatt laks. I sjø er den sett i forbindelse med gjellebetennelse. *P. fluorescens* har tradisjonelt vært knyttet til dårlig vannkvalitet, og infeksjoner har ofte vært registrert i forbindelse med vaksinerings. *P. fluorescens* kan være ansvarlig for klinisk sykdom og betydelig tap, men bakterien er et vanlig medlem av ferskvannsfloraen og ofte må det dårlig vannkvalitet til før den gir betydelige problemer med sår og finneråte.

Sykdom forårsaket av *Aeromonas salmonicida* subspecies *salmonicida* (furunkulose) eller atypisk *Aeromonas salmonicida* (atypisk furunkulose) ble ikke identifisert hos laksefisk i 2012. Piscirickettsiose, forårsaket av *Piscirickettsia salmonis*, som fortsatt er en viktig patogen i chilensk oppdrett, ble heller ikke påvist i laksefisk i oppdrett i Norge i 2012.



Gjeller hos laks med betennelse pga *Pseudomonas fluorescens*. Rød merking i bilde er immunhistokjemisk merking av bakteriene. Man ser at bakteriene kommer til gjellene med blodbanen og gir fokal gjellebetennelse innen i fra.
Foto: Renate Johansen, Veterinærinstituttet

I januar 2012 ble en *Pasteurella* sp. i nær slekt med *Pasteurella skyensis* påvist på laks på en lokalitet i Sogn og Fjordane. Det hadde vært høyere dødelighet enn normalt på lokaliteten, og fisk som døde hadde betennelse i øyehulen, byller i huden, forstørret milt og bukhinne-/hjertesekkbetennelse. Bakterien ble påvist ved dyrkning fra nyre og funnet i vevsnett fra indre organer. *Pasteurella* sp. er tidligere påvist hos laks her i landet i 1989 (Troms) og 1999 (Hordaland), og sykdommen/bakterien er blitt kalt «varracalbmi» (samisk for blodøye). *Pasteurella skyensis* er også påvist hos laks i Skottland.



Regnbueørret med *Flavobacterium psychrophilum*-infeksjon

Foto: Hanne Nilsen, Veterinærinstituttet

Følsomhet for antibakterielle midler

Det brukes svært lite antibiotika i forbindelse med oppdrett av laksefisk i Norge. Regelmessig testing av fiskepatogene bakterier isolert fra laksefisk i oppdrett i løpet av 2012, har ikke avdekket nye tilfeller av nedsatt følsomhet for antibakterielle medikamenter godkjent for bruk i norsk oppdrett. *Flavobacterium psychrophilum* fra systemiske infeksjoner hos regnbueørret og *Yersinia ruckeri* isolert fra et bestemt settefiskanlegg med gjentatte problemer har i år, som tidligere år, vist nedsatt følsomhet for kinoloner. Molekylærbasisen for resistensen i denne *Y. ruckeri*-stammen, ble identifisert å være forårsaket av en mutasjon i gyrA-genet. Mutasjoner i dette genet er også funnet hos norske stammer av *F. psychrophilum*. Denne type mutasjon medfører liten fare for overføring av resistensen til andre bakterier.

Soppsykdommer

Det er i 2012 påvist få tilfeller av mykoser på fisk. Saprolegniose utgjør majoriteten av påvisninger, og har i 2012 vært observert på fisk i kommersielle settefiskanlegg så vel som på kultiveringsfisk og villfisk (sjøørret og laks). Informasjon fra fiskehelsepersonell tyder på at diagnosen saprolegniose vanligvis stilles i felt på bakgrunn av makroskopisk synlige lesjoner, med påfølgende formalinbehandling. Innsendelse for diagnostikk gjøres hovedsakelig i tilfeller med betydelig omfang eller ved tilbakevendende problemer. Bruken av formalin i akvakultur er for tiden oppe til vurdering i EU-systemet. Det kan bli innført begrensninger eller forbud mot bruk av formalin mot parasitter og sopp på fisk i løpet av få år. Det vil derfor være viktig å fokusere på forbyggende tiltak.

Andre sykdommer forårsaket av sopp, som mykotisk nefritt (*Ichthyophonus hoferi*, *Exophiala* spp.), svømmeblæremykose (diverse arter av sopp) og gjellemykose, er kun påvist sporadisk.

Parasittsykdommer

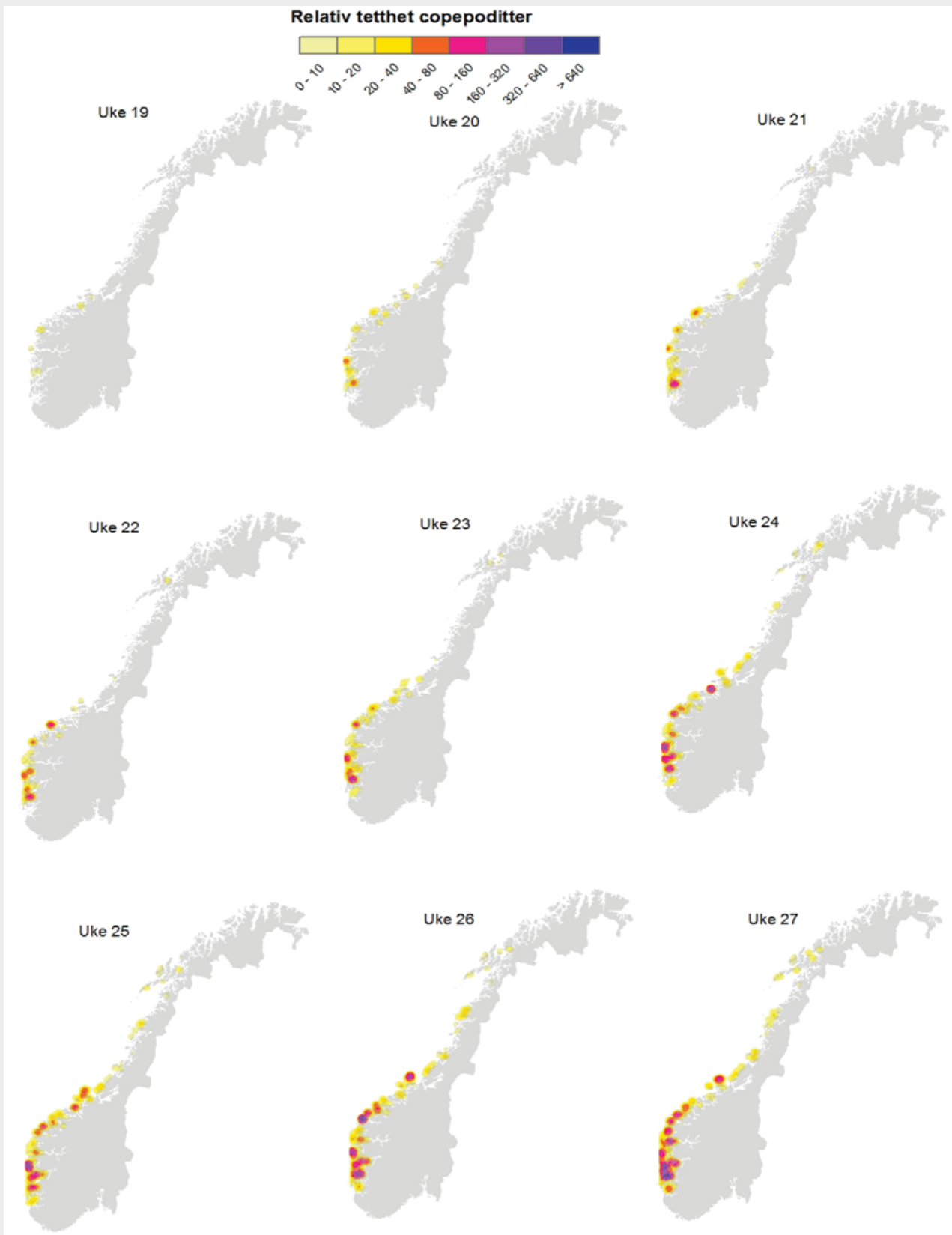
Lakselus - *Lepeophtheirus salmonis*

Lakselus er fortsatt i 2012 en av hovedutfordringene til norsk oppdrettsnæring, og kontroll av lakselus gjennomføres med hovedmål om å redusere smittepress på vill laksefisk og redusere resistensutvikling. Smittepress av lakselus fra oppdrettsnæringen varierer gjennom året, og smittepressberegninger gjennomført av Veterinærinstituttet i tidsrommet ukene 19-36 er vist i figur s 21. Beregningene viser lave og lokaliserte smittepress på våren, men deretter en kraftig økning og spredning utover sommeren med utgangspunkt i noen få kjerneområder. Fra uke 21 utvikles økende smittepress i et kjerneområde i Hardangerfjordssystemet og senere i perioden lokaliseres høye tettheter av smittepress i flere områder langs kysten.

Forbruket i 2012 av legemidler mot lakselus var betydelig, og vår gjennomgang av legemidler rekvirert per lokalitet gir indikasjoner på høy resistensrisiko. Ved å sammenligne antall rekvisisjoner gjennom året vises det at legemidler til badebehandling (pyretroider og organofosfater) ble mest benyttet, mens bruken av kitinsyntesehemmere, avermectiner og hydrogenperoksyd lå vesentlig lavere. Det lave forbruket av avermectiner gjenspeiler trolig en alvorlig resistenssituasjon, og den dominerende bruken av pyretroider og organofosfater kan være uheldig. Det er viktig å ha fokus på etablering av gode regimer for å bevare effekten av legemidler til bruk i perioder med høyt smittepress.

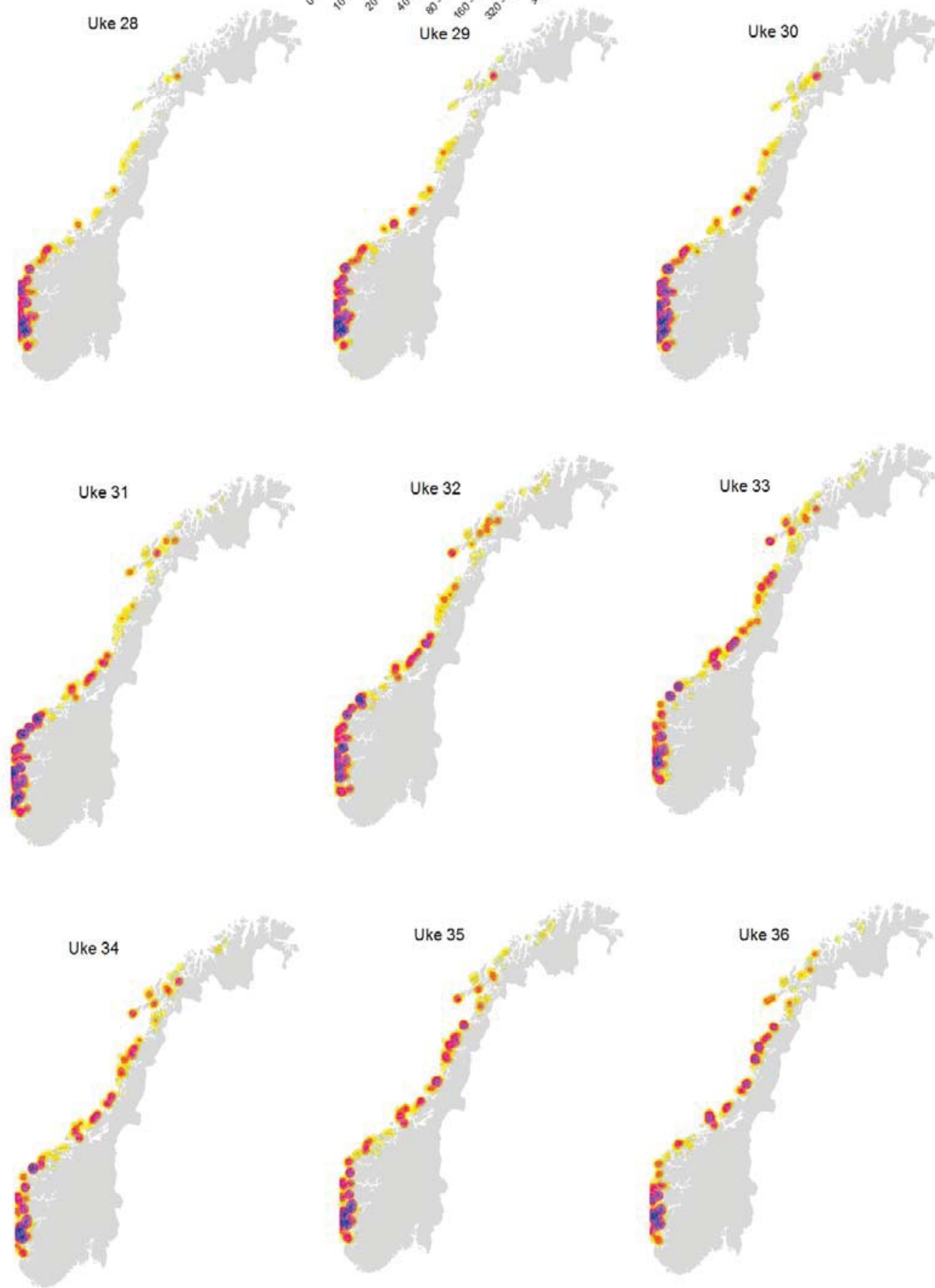
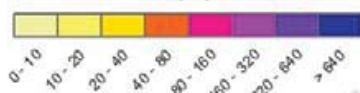
Smittepress av lakselus

Tidligere år er det i Fiskehelse rapporten beskrevet endringer i lusesituasjonen utfra innrapporterte lusetall. Fra 2011 til 2012 ble innrapporteringen av lusetall forandret. I 2011 ble det høyeste gjennomsnittstallet per mnd per lokalitet innrapportert, mens det i 2012 ble endret til ukentlige innrapporteringer av det enkelte gjennomsnittstall per lokalitet. Innrapporterte lusetall fra 2012 er dermed ikke direkte sammenlignbare med tall fra tidligere år. Samtidig gir gjennomsnittstall av lakselus per anlegg ikke en reell tallbeskrivelse av smittepress, da det ikke tas høyde for hverken antall fisk eller tetthet av fisk.

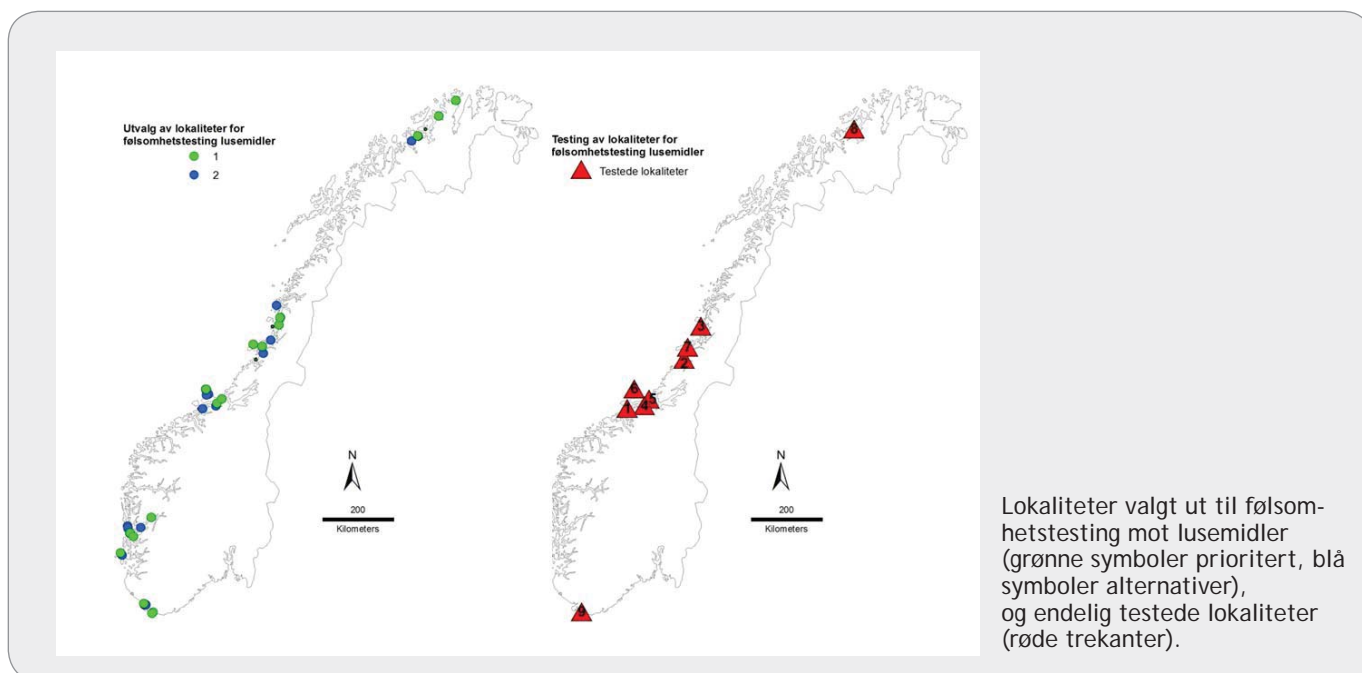


Beregnet relativ tetthet av copepoditter på bakgrunn av adulte hunnlus i ukene 19-36

Relativ tetthet copepoditter



Beregnet relativ tetthet av copepoditter på bakgrunn av adulte hunnlus i ukene 19-36



Gjennom sin forskning har Veterinærinstituttet derfor utviklet en ny metode for å kunne beregne smittepress av lakselus. Metoden innebærer en enkel stegvis bearbeiding av lusedata, og resulterer i beregninger av relative tettheter av smittsomme copepoditter langs kysten. Ved denne metoden får man beregnet det faktiske smittepresset hver lokalitet er utsatt for. Dette kan videre settes sammen for å vise hvilket smittepress en til enhver tid har i ulike områder. Veterinærinstituttet har bidratt i arbeidet med rapporten «Risikovurdering av norsk oppdrett 2012» (Fisken og havet, særnummer 2-2013 Havforskningsinstituttet), der modellen er beskrevet. I denne rapporten har Veterinærinstituttet og bidratt med en beregning av regional produksjon av copepoditter som viser et særlig høyt smittepress i sør fra midten av juli. I Midt-Norge var beregnet smitteproduksjon relativt høy fra andre halvdel av august og senere. For lokaliteter i Nord-Norge ble det beregnet relativ lav smitteproduksjon for hele perioden. Det er relativt sterk sammenheng mellom smittedynamikken i oppdrettsanleggene og den økende påvirkningen på vill laksefisk som ble observert sent på våren og utover sommeren på de ulike undersøkelseslokalitetene for vill laksefisk (se risikorapporten for nærmere beskrivelse).

Overvåkningsaktivitet knyttet til utvikling av resistens

Veterinærinstituttet innledet i 2011 overvåkningsaktivitet knyttet til utvikling av resistens mot ulike kjemiske virkestoffer brukt i behandlingen mot lakselus. Overvåkningsprogrammet var i utgangspunktet delt inn i en aktiv del og en passiv del.

Bruk av resultater fra bioassay for informasjon vedrørende resistensstatus er utfordrende, da disse resultatene kan variere stort og ha en betydelig grad av usikkerhet. Bioassayresultater gir kun en indikasjon på følsomhet, og bør brukes i sammenstilling med behandlingseffektivitet for å si noe om følsomhetsstatus for områder, ikke for den enkelte lokalitet. Det kan være mange årsaker til usikkerhet ved et bioassayresultat, (jf. VI rapport 9-2011), og en vurdering av resistenstrend må gjøres på et stort tallmateriale og vurderes sammen med informasjon om forbruk av legemidler og behandlingsresultat. Det ble derfor lagt opp til en passiv del som skulle bestå i å systematisere kontinuerlig informasjon fra Mattilsynet, herunder meldinger om mislykkede behandlingsepisoder, tilflyt av bioassaydata fra næringen og forbruk av ulike virkestoffer registrert i det veterinære legemiddelregisteret (Vet Reg). Grunnet manglende data ble den passive delen av resistensovervåkingen med hensyn til innrapportert følsomhetsdata til Mattilsynet er ikke gjennomført hverken i 2011 eller 2012. En aktiv overvåking ble imidlertid gjennomført i 2011, med gjennomføring av bioassaytesting av lus fra utvalgte lokaliteter langs kysten.

Grunnet problemer med å få tak i nok lakselus ved mange lokaliteter ble det gjennomført bioassaytesting for avermectiner ved i alt åtte lokaliteter, pyretrorider ved sju lokaliteter og organoforsfater ved seks lokaliteter. Med hensyn til klassifisering av følsomhet basert på beregnede EC50-verdier ble alle tre følsomhetsklasser funnet, uten at det var noe mønster i hvor klassene fremkom med hensyn til geografi eller behandlingsintensitet. De tilgjengelige prøvene ble imidlertid alt for få til å gi noen klare

kunnskapsmessige føringer. De understreker bare at resistens kan påvises hos lus flere steder langs kysten.

Informasjon gjennom forvaltningsstøtteoppdrag som evaluering av soneforskrifter tyder på en alvorlig resistensutvikling mot flere virkestoffer i flere områder langs kysten. Det indikeres stor usikkerhet til dagens bioassaytesting og grenseverdier, da resultater fra bioassay kan avvike fra forventet behandlingseffektivitet. Inntil nye metoder for følsomhetstesting er videreutviklet og validert, vil det være påkrevd med en systematisk oppfølging av resistenssituasjon for de ulike legemidler basert på bioassaytesting og behandlingseffektivitet. Etablering av en aktiv overvåkning vil bli etablert i samarbeid med lokale fiskehelsenettverk.

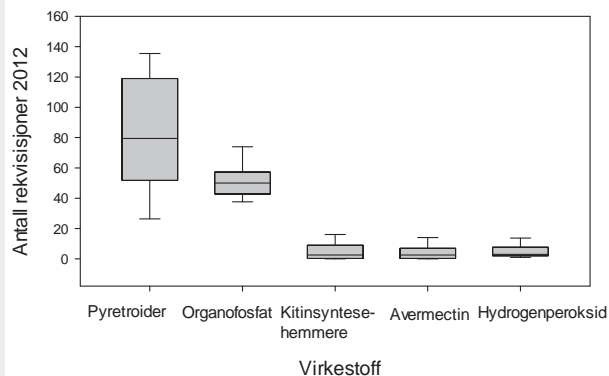
Oppsummering av medikamentbruk registrert i Medisinregisteret

Det er valgt å presentere data som antall rekvisisjoner knyttet til gitte lokaliteter, i stedet for mengde/volum virkestoff som er benyttet. Dette har sammenheng med at enheter mengde/volum virkestoff ikke er standardisert i Medisinregisteret. Eksempelvis angis enhetene g, kg, ml og stk. både for pyretroider og organofosfater. Det er også sannsynligvis noe feil knyttet til mengdeangivelse og enheter i registeret.

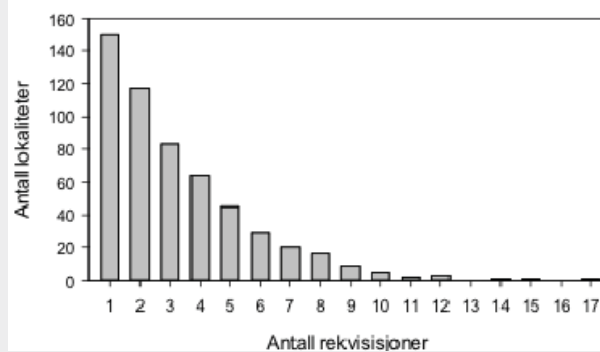
Figuren under viser antall rekvisisjoner per måned i Medisinregisteret for ulike virkestoffer i lusebehandling. Eksempelvis har antall rekvisisjoner av pyretroider variert gjennom årets 12 måneder fra rundt 20 til i underkant av 140, med en middelvei på 80 rekvisisjoner gjennom året 2012.

Virkestoffene det er behandlet med omfatter pyretroider (øvre venstre panel; Alpha max og Beta max), organofosfat (øvre midtre panel) og hydrogenperoksyd (øvre høyre panel), avermectiner (nedre venstre panel) og kitinsyntesehemmere (nedre høyre panel; diflubenzuron og teflubenzuron)).

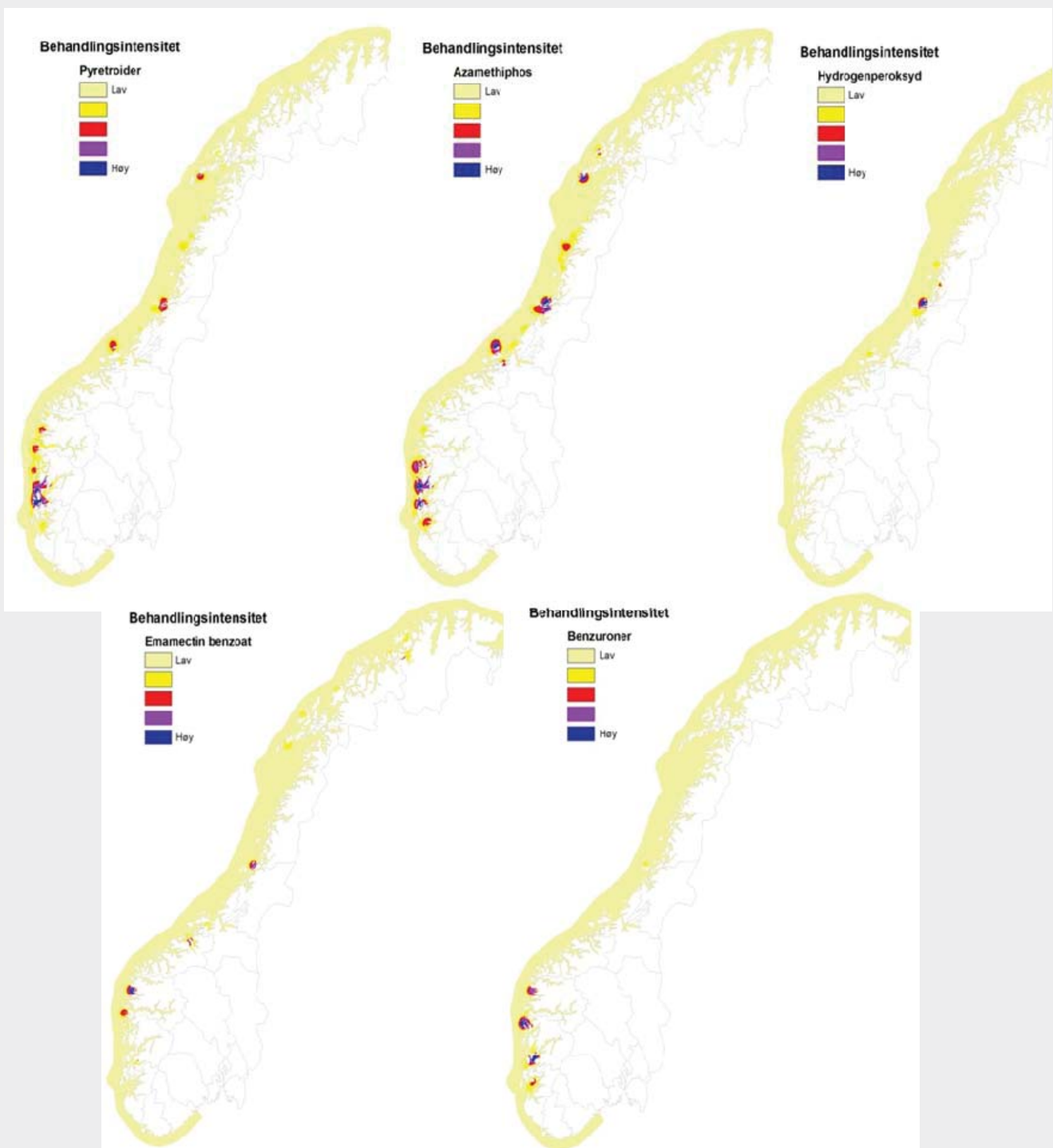
Oppsummeringen av medikamentbruk knyttet til behandling mot lakselus i 2012 viser at det er stor variasjon i antallet rekvisisjoner av lakselusmedikamenter mellom lokaliteter. De dominerende virkestoffene som er benyttet i 2012 er pyretroider og organofosfater (azametifos). Den geografiske fordelingen av bruken av disse medikamentene er overlappende, og gjenspeiler både tetthet av lokaliteter som behandles, men også sannsynligvis at disse virkestoffene ofte brukes i kombinasjon under behandling. Avermectiner som gis via fôr (Slice) har vært rekvirert relativt lite i 2012 og typisk svært lite i mange lokale områder med stor tetthet av oppdrettsvirksomhet. Dette reflekterer muligens redusert effekt av dette virkestoffet i områder med intensivt oppdrett. Hydrogenperoksyd og kitinsyntesehemmere ser ut til å ha vært brukt i avgrensede geografiske områder.



Boksplot som viser fordeling av månedlig antall rekvisisjoner av ulike virkestoffer benyttet i behandling mot lakselusinfeksjon hos oppdrettslaks (plottet viser median - strek; 25 - 75 % kvartiler - boks; 5 - 95 % intervall - stolper).



Frekvensfordelingen av samlet antall rekvisisjoner per lokalitet i 2012. Eksempelvis har rundt 150 lokaliteter fått skrevet ut én rekvisisjon, mens rundt 20 lokaliteter fikk skrevet ut sju rekvisisjoner i løpet av året 2012.



Behandlingsintensitet som kjernetetthet av antall medikamentrekvisisjoner i Medisinregisteret i 2012. Det er de relative tetthetene som er interessante. Inndelingen av tetthetskategoriene er lineær. Virkestoffene det er behandlet med omfatter pyrethroider (øvre venstre panel; Alpha max og Beta max), organofosfater (øvre midtre panel) og hydrogenperoksyd (øvre høyre panel), avermectiner (nedre venstre panel) og benzuroner (nedre høyre panel; diflubenzuron og teflubenzuron)).

Tabell 2. Forbruk av Praziquantel mot bendelmarken *Eubothrium*. Legemiddeltstatistikk fra Folkehelseinstituttet

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Praziquantel	152	232	412	122	145	94	91	29	11	137	423

Kveis

Begrepet kveis brukes først og fremst om larvestadier til rundmarkene *Anisakis simplex* og *Pseudoterranova decipiens*. Larvene til disse to parasittene kan påvises i og på innvoller og i muskulatur hos mange marine fiskearter og er kjent fra villaks. Nylig ble det gjort et tilfeldig funn av nematodelarver fra *A. simplex* på innvollene til taperlaks utsortert fra en slaktelinje fra et anlegg på Sør-Vestlandet. Dette funnet ble fulgt opp med utvidede undersøkelser.

Funnene viser at oppdrettslaks kan bli infisert med *A. simplex*. Så langt er disse parasittene bare påvist i taperlaks og ikke i laks som går til konsum. Taperlak-sene må ha blitt infisert ved at de har spist infiserte mellomverter (krepser, fisk), og dette dokumenterer således at oppdrettslaks spiser mer enn bare tørrfôr. Antagelsen om at oppdrettslaks kun spiser tørrfôr blir lagt til grunn i enkelte risikovurderinger. Kveis har f.eks. tidligere blitt påvist hos leppefisk, og det er vel kjent at oppdrettslaks kan spise leppefisk. Senere i 2012 ble det også påvist *A. simplex* i en taperlaks i et oppdrettsanlegg i Møre og Romsdal.

Parvicapsulose

- *Parvicapsula pseudobranchicola*

Parasitten *Parvicapsula pseudobranchicola*, som forårsaker sykdommen parvicapsulose, ble første gang beskrevet i Norge etter sykdomsutbrudd med høy dødelighet hos laks i tre matfiskanlegg i 2002. Parvicapsulose er rapportert å være spesielt problematisk i regionene Troms og Finnmark.

Sykdomsforløpet ved parvicapsulose hos laks varierer fra svakt økt til betydelig dødelighet. I enkelte tilfeller kan man se opptil flere tusen syke fisk svime i overflaten som følge av infeksjon med parasitten, og spesielt i slike tilfeller kan den akkumulerte dødeligheten bli betydelig. Det blir rapportert at parasitten i større grad fører til problemer hvis fisken er svekket av f.eks. andre sykdommer.

Parasitten har høyest forekomst i pseudobranchiene (under gjellelokket), og det er også her de største patologiske forandringene ses. Parasitten kan også påvises på gjeller, lever og nyre. I 2012 fikk 32 lokaliteter påvist parvicapsulose, mot henholdsvis 31 i 2011 og 40 i 2010.



Tynn svekket laks ved parvicapsulose utbrudd
Foto: Per Anton Sæther, MarinHelse AS

Infeksjoner med mikrosporidien *Desmozoon lepeophtherii*

Desmozoon lepeophtherii er en parasitt i gruppen mikrosporidier. Alle mikrosporidier er parasitter, og en rekke av artene infiserer fisk (f.eks. *Loma salmonis* i regnbueørret, *L. morhua* i torsk og *Pleistophora ehrenbaumi* i steinbit). Mikrosporidier danner infektive sporer og livssyklus kan både være direkte og/eller involvere mellomverter.

D. lepeophtherii ble først nevnt i litteraturen i 2003 som en parasitt i lakselus, og ble så videre beskrevet og navngitt i 2009. Parasitten ble senere (2010) også beskrevet under navnet *Paranucleospora theridion*. *D. lepeophtherii* har lakselus som sluttvert og laksefisk som mellomvert. Den er i tillegg til laks også påvist i regnbueørret og sjørret, og den er også vanlig i skottelus, *Caligus elongatus*. Parasitten forekommer langs hele Norges kyst, men synes å være mest vanlig sør for Nordland. I tillegg er parasitten påvist i Skottland, og den ble nylig også funnet i lakselus i Canada.

D. lepeophtherii påvises ved real-time PCR og som oftest er det prøver av gjelle og nyre som benyttes, men parasitten finnes i alle vev. Sporer kan ses mikroskopisk og er påvist i betent vev i gjeller og bukhulen. Betydningen av parasitten for fiskehelsen er uklar.

Bendelmark - *Eubothrium* sp.

Etter noen år med beskjedne antall påvisninger av bendelmark i tarm hos laks i sjøen, ble det i 2011 rapportert om økte forekomster. Samme problemer rapporteres også i år fra fiskehelsetjenestene, og det er bekymring for resistensutvikling. Det er i noen grad foretatt medikamentell behandling, og det er registrert en økning i salget av praziquantel (tabell 2).

Bendelmarkinfestasjoner medfører økt forbruk og gir nedsatt tilvekst hos fisken. Bendelmark kan forekomme i tarm både hos laks og regnbueørret hvor den sitter med hodet (scolex) festet i blindtarmene på fisken. Hos ubehandlet fisk vil marken etter hvert bli stor og bred og kan bli mer enn en meter lang.

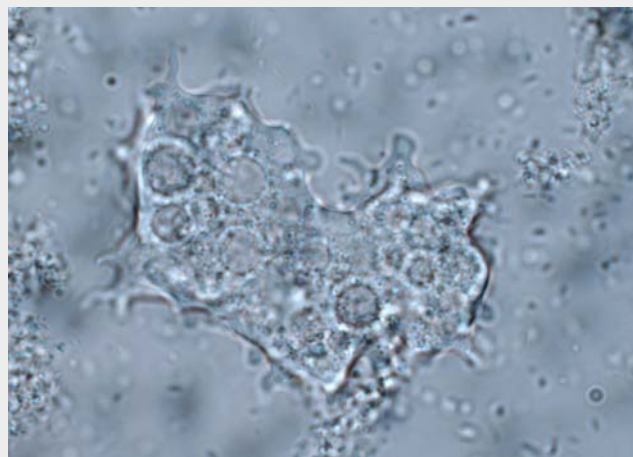
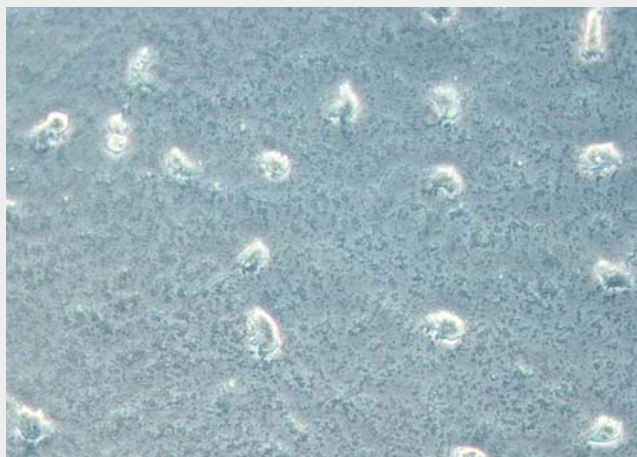
Amøbeindusert gjellesykdom (AGD)

- *Neoparamoeba perurans*

Amøbeindusert gjellesykdom (eng: AGD) forårsaket av amøben *Neoparamoeba perurans*, har siden 1986 vært årsak til store tap hos oppdrettslaks i Tasmania og Australia. Sykdommen har relativt nylig blitt påvist i europeiske farvann, og den har tilsynelatende spredt seg gradvis nordover. AGD opptrådte tidligere sporadisk på oppdrettslaks i Irland og Skottland, men har i de to siste årene økt dramatisk i alvorlighetsgrad og er nylig også påvist hos oppdrettslaks på Orknøyene og Shetland. Sykdommen forekommer hos laks under hele

sjøfasen, men rammer særlig postsmolt den første høsten i sjøen. Utbruddene er ofte langvarige. Den viktigste faktoren for sykdomsutbrudd er høy salinitet (>32 ‰). AGD er vanligvis forbundet med vanntemperaturer over 17 °C, men sykdomsutbrudd er observert ved temperaturer ned mot 7 °C. Det er begrenset kunnskap om overlevelse av amøben ved lave temperaturer. AGD kan behandles med ferskvann eller hydrogenperoksyd. Nøyte overvåkning av gjellestatus er viktig for å kunne behandle på et optimalt tidspunkt.

I Norge ble AGD og *N. perurans* første gang observert i forbindelse med helseproblemer hos laks i fire anlegg høsten 2006. Det ene anlegget hadde en dødelighet på 80 %, men det var trolig en sammensatt årsak til den svært høye dødeligheten. I de tre andre anleggene, der AGD syntes å være det eneste problemet, lå dødeligheten på 10-20 %. I november–desember 2012 ble det igjen diagnostisert AGD i norske oppdrettsanlegg; totalt fem tilfeller. Det ble påvist små til mer uttalte gjelleskader, trolig med sammensatte årsaksforhold. Det var også til dels andre diagnoser på fisken. Anleggene denne gang er lokalisert i Rogaland og Hordaland, mens lokaliseringen i 2006 var fra Rogaland til sørlige del av Møre og Romsdal. Resultater fra PCR-screening, kan tyde på at amøben også denne gangen har en tilsvarende utbredelse. Det synes å være samme variant av *N. perurans* som er involvert i de nye sykdomsutbruddene. Det er imidlertid ukjent om en vedvarende forekomst har "blomstret opp" igjen eller om det har vært et økt smittepress som følge



Amøben *Neoparamoeba perurans* dyrket i laboratoriekultur.

Til høyre et nærbilde. Rundt amøben sees bakterier som den beiter på. Foto: Terje Steinum, Veterinærinstituttet

av den økte amøbeforekomsten i farvannene rundt De britiske øyer. Uansett kan det være grunn til å frykte nye sykdomsutbrudd i 2013. Det vil derfor være økt beredskap, diagnostisk kapasitet og forskningsaktivitet knyttet til AGD og *N. perurans*.

Det er etablert en laboratoriekultur med *N. perurans* som vil bli svært viktig for å få mer kunnskap om betydningen av vanntemperatur og salinitet for vekst av parasitter og utvikling av gjellesykdommen, smitteveier, forebyggende tiltak og bekjempelsestiltak

Gjellehelse

Sjøvannsanlegg

Gjellesykdom har et sammensatt årsaksforhold der mange agens og ulike vannparametere kan spille en rolle. En gjennomgang av innsendte prøver fra Møre og Romsdal viste at i 13 ulike sjøvannslokalteter (ca. 3 % av sakene) var (kronisk) gjellesykdom et dominerende funn. Hovedvekten av diagnoser ble stilt på prøver tatt sensommer og høst. Klassisk sykehistorie ved kronisk gjellesykdom er at fisken har dårlig appetitt, lav toleranse for stress (f.eks. avlusning), og i alvorlige tilfeller gaper de etter luft. Gjellesykdom er derfor en viktig medvirkende årsak til tap hos oppdrettslaks i sjøvann. Det pågår forskning for å avklare årsaker. Det er flere agens som er satt i forbindelse med kronisk gjellebetennelse, bl.a. *Branchiomonas cysticola*, *Piscichlamydia salmonis* og mikrosporidien *Desmozoon*

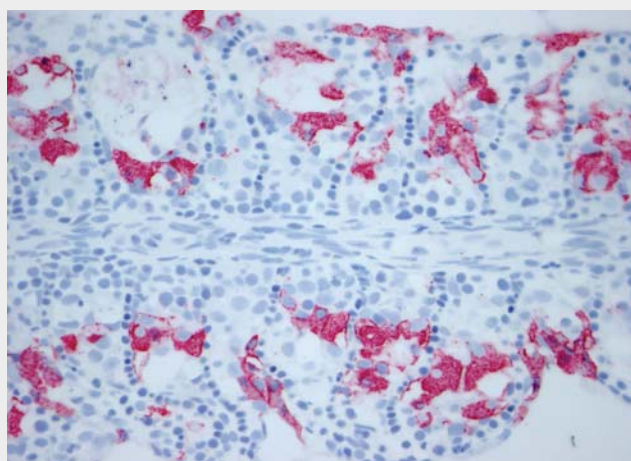
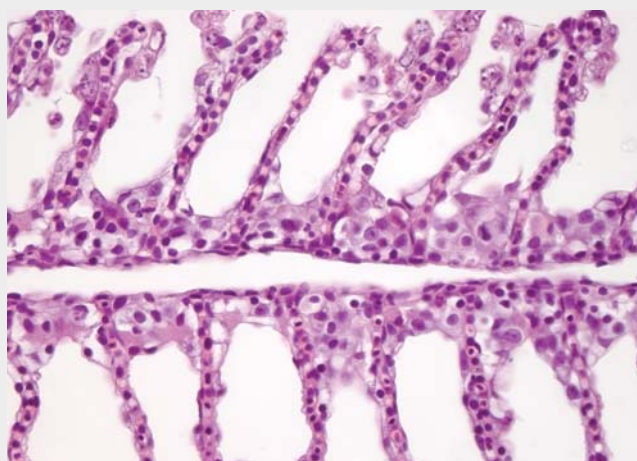
lepeoptherii. Men betydningen av disse agens alene eller i sammenheng med andre faktorer er ikke avklart. Amøbeindusert gjellesykdom (eng: AGD) er forårsaket av amøben *Neoparamoeba perurans* og dette omtales i avsnittet over.

Også i 2012 ble det rapportert om tilfeller med blødninger fra gjellene, hvor man i felt observerer blod i bedøvelseskaret eller også blødninger direkte på gjellene. Ved histologisk undersøkelse kan det ses ferske blødninger i lamellene i gjellevevet og eventuelt blod mellom filamentene. Årsakene er ukjent, men lokale algeoppblomstringer kan være en mulig forklaring på skadene. Fenomenet har vært

Settefiskanlegg

Gjelleproblemer i settefiskfasen er ofte knyttet til suboptimale forhold ved vannmiljøet. Enkelte infeksjonssykdommer som yersiniose og flavobakteriose kan også gi gjelleskade som en del av sykdomsbildet. En tilstand der bakterier koloniserer gjelleepitelet og trolig hemmer respirasjonen, har vært en gjenganger i noen få anlegg i 2012. Tilstanden er satt i sammenheng med dårlig vannkvalitet.

Fra tid til annen blir det i enkelte settefiskanlegg påvist en forholdsvis spesifikk gjelleskade som kan forårsake høy dødelighet. Fisken har respirasjonsbesvær og de patologiske forandringene er spesielle. Det ser ut som om epitelceller dør og avstøtes. Det påvises også ofte økning i antall kloridceller (figur under).



Venstre: Gjeller fra laks med uttalt apoptose, dvs at celler dør og avstøtes fra gjellene.

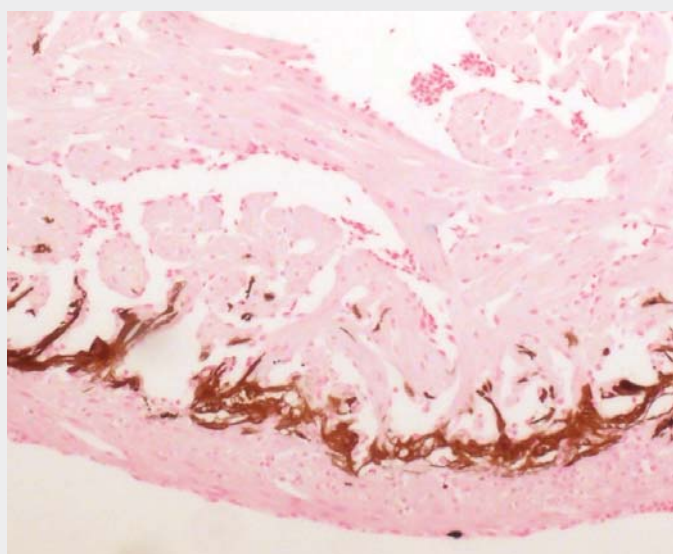
Høyre: Forøkning av kloridceller (rød farge) i gjeller hos laks i ferskvann Foto: Mona Gjessing, Veterinærinstituttet

Andre helseproblemer

Andre hjertelidelser

Nedsatt hjertefunksjon kan være både av smittsom og ikke smittsom natur. Selv om normal og god hjertefunksjon er viktig for funksjonen til andre organ-systemer blir mindre avvik sjelden registrert. Den store betydningen av ikke-infeksiøse hjertesykdommer ligger derfor ikke i direkte sykdom og dødelighet, men som et bakteppe for andre sykdommer, både infeksiøse og ikke-infeksiøse. Redusert hjertefunksjon gjør fisken mindre robust og mer sårbar for andre sykdommer.

Avvikende fasong og størrelse er de avvik som er lettest å registrere, likeledes feilleie (situs inversus) og manglende skillevegg (septum transversum) slik at hjertet blir liggende i bukhulen. Funksjonelle avvik, derimot, er vanskelige å utrede og vil ofte kreve oppfølging over lengre tid. Det er en vanlig praktisk erfaring at fisk med hjerteavvik er overrepresentert ved dødelighet knyttet til transport, stress, håndtering, medisiner og suboptimale miljøforhold. Antall saker med sirkulasjonssvikt i anamnesen uten funn av patologiske forandringer som kan forklare dødeligheten, ser ut til å være økende de siste årene. Det er derfor behov for bedre kartlegging av hjertefunksjonen



Forkalkning (brun vonkossa-farging) i hjerteveggen på laksesmolt. Foto: Marta Alarcón, Veterinærinstituttet

hos laksefisk i oppdrett. Spesielt de siste årene har det vært mange saker med uforklarlig dødelighet og sirkulasjonssvikt etter avlusning.

Generalisert bløtvevsforkalkning hos laksunger kan gi meget omfattende forandringer i hjertet og har i 2012 blitt påvist i fire smoltanlegg i Nord-Norge. Tilstanden har tidligere opptrådt sporadisk i ulike deler av landet siden 1994. Årsaksforholdene til denne tilstanden er ikke kjent.

I rutinediagnostikken er det svært vanlig å finne varierende grader av betennelsesforandringer (epikarditt) på overflaten av hjertet. Dette er forandringer man sjelden finner på vill fisk, uten i de tilfeller der det kan assosieres med spesielle parasitter. Årsakene til epikarditt og betydningen av forandringene er ikke kjent, men det er nærliggende å anta at dette henger sammen med suboptimal hjertefunksjon og/eller en kronisk betennelsestilstand. Antall påvisninger og graden av epikarditt ser ut til å være på samme nivå i 2012 som tidligere år.

Vaksineskader

Helsegevinstene ved vaksinasjon er udiskutable, og moderne lakseoppdrett i stor skala ville neppe være mulig uten effektive vaksinasjonsprogrammer som gir god beskyttelse mot de viktigste bakterielle sykdommer.

Akutte bivirkninger i form av redusert appetitt og sturing i den første tiden etter vaksinerings er vanlig, men avtar vanligvis gradvis. Vaksinene som benyttes i dagens lakseoppdrett er multivalente vaksiner tilsatt oljeadjuvans. Denne kombinasjonen er lokalirriterende og fremkaller en betennelsesreaksjon i buken som vanligvis varer gjennom hele sjøvannsfasen. Et resultat av betennelsen er at det kan oppstå sammenvoksninger (adheranser) mellom bukveggen og indre organer i nærheten av injeksjonsstedet. Granulomatøs betennelse mellom blindtarmen, pankreas og milt er således et vanlig funn hos oppdrettslaks i rutinediagnostikken. I noen tilfeller utvikles alvorlige og omfattende vaksinebivirkninger i form av omfattende sammenvoksninger som utvilsomt påvirker de enkelte fisk negativt.

Årsakene til at bivirkningene av og til får så alvorlig omfang er ikke kjent, men noen forhold som har vært diskutert er: plassering av vaksinedosen, vaksine-

dosens volum og sammensetning, vaksinerings av for liten fisk og hygiene ved bedøvelse og håndtering og dermed mulighet for introduksjon av ulike patogener. Vaksineskadene som er registrert i 2012 ser ut til å være i samsvar med tidligere år. Små adheranser og granulomer inn i tarmpakken mellom blindsekkene uten tilsvarende funn mellom tarmpakken og bukveggen ser ut til å bli mer og mer vanlig. Slike vaksineskader registreres ikke med Speilbergs skala e.l. metoder. For å begrense bivirkningene, har vaksineprodusentene redusert antigendose og injeksjonsvolum uten at det skal ha betydning for vaksineeffekten.

Fiskevelferd

Fiskevelferd har kommet sterkt i fokus i de senere år, noe som er svært positivt i seg selv; men også fra et veterinærmedisinsk standpunkt. God dyrevelferd er nært knyttet opp mot god dyrehelse og er derfor også viktig for det økonomiske sluttresultat. Obligatoriske fiskevelferdskurs for ansatte på oppdrettsanlegg i regi av fiskehelsetjenester og helsetjenesten i store oppdrettsselskaper har utvilsomt bidratt til økt bevisstgjøring om betydningen av god velferd i alle ledd av produksjonen.

Implementering av nye bedøvelsesmetoder forut for slakting er blitt utsatt flere ganger, men ble endelig iverksatt i 2012. Bedøvelse før slakting med CO₂ ble erstattet med bedøving med elektrisitet eller slag mot hodet. Når disse metodene fungerer som forutsatt, representerer de betydelig bedre dyrevelferd enn det som tidligere var tilfellet.

På landsbasis er dødeligheten i løpet av sjøvannsfasen fortsatt høy, og den er ikke blitt redusert i løpet av det siste året. Årsaksforholdene er sammensatte, og denne dødeligheten utgjør en betydelig utfordring med hensyn til fiskevelferd. I alt husdyrhold er det viktig å innarbeide en grunnleggende holdning til hvordan vi omgås og håndterer levende dyr. Det er viktig både for å få en best mulig produksjon, men også fordi våre husdyr er høyt utviklede skapninger med evne til å føle både frykt og smerte. Når vi holder dyr i fangenskap har vi et ansvar for å hindre at de utsettes for unødvendig lidelse.

I fiskeoppdrett er det en ekstra stor utfordring å overvåke velferden siden produksjonen foregår under vann, og fordi fisk har helt andre preferanser

og uttrykksformer enn varmblodige dyr. Å utvikle bedre redskaper for å måle og forbedre velferd i fiskeoppdrett bør være et prioritert arbeidsområde i årene som kommer. Vi må klare å formulere og overholde tydelige og mer offensive mål for velferd enn at fisken skal overleve og gi et akseptabelt økonomisk resultat.

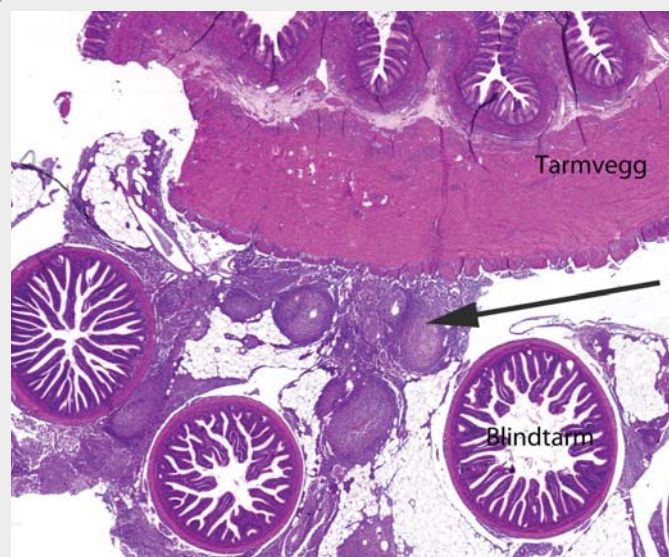
Helsesituasjonen i levende genbank og kultiveringsanlegg

Parasitter

Parasittkontroll inngår som rutineundersøkelse ved helsetilsyn. De parasittfunnene som er innmeldt av tilsynspersonell i 2012 er arter i slektene *Scyphidia*, *Riboschyphidia*, *Epistylis*, *Ichthyobodo* og *Trichodina*. Det er også gjort funn av bendelmarkcyster. I 2011 er det ikke rapportert om påvisning av *Gyrodactylus salaris* hos kultivert fisk.

Bakteriesykdommer

Det er gjort få bakterielle funn, men *Flavobacterium psychrophilum* i forbindelse med sår hos laks med lav dødelighet i et kultiveringsanlegg og tilfeldige funn av *Pseudomonas* sp.



Vaksineskader. Små vevsknuter (granulomer) mellom tarmvegg og blindsekker i bukhalen hos laks. Foto: Renate Johansen, Veterinærinstituttet

Sopp

Saprolegnia sp. på rogn, og på gjeller og hud hos stamfisk er vanlige funn, og det arbeides kontinuerlig med å forebygge og behandle disse tilstandene.

Miljøproblem

Av miljøproblemer, driftsproblemer og andre diagnoser er gjellelokkforkortelse og finneslitasje gjennomgående funn. Ellers er det rapportert om øyeskade, katarakt, nyreforkalkning, gjelleskader, gjellebetennelse og gjelleirritasjon, svulster i indre organer, ulike deformiteter, avmagring/tapere, svømmeblæreutvidelse og jernutfelling på gjeller (okerkvelning).

Helsekontroll av villfanget stamfisk til kultiveringsformål

Kultiveringsanlegg har et særskilt ansvar for å hindre at sykdomsfremkallende organismer tas inn, oppformerer og settes ut sammen med kultivert fisk. Spesielt viktige er de vertikalt overførbare sykdommene som overføres fra foreldre til avkom. Dette gjelder i hovedsak infeksjøs pankreasnekrose (IPN) og bakteriell nyresykdom (BKD). Helsetjenesten for kultiveringsanlegg organiserer derfor helsekontroll av villfanget stamfisk for medlemsanlegg og for levende og frossen genbank for vill atlantisk laks. Stamfiskkontrollen for genbank innebærer obduksjon og PCR-analyser for påvisning av IPN-virus (IPNV), BKD-bakterien (*Renibacterium salmoninarum*) og furunkulosebakterien (*Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*). For kultiveringsanlegg er bare testing for BKD pålagt i akvakulturdriftsforskriften, men Helsetjenesten anbefaler i tillegg testing for IPNV. I år er det en nedgang i antall fisk som er testet for furunkulose. Dette skyldes at Veterinærinstituttet har søkt Mattilsynet om fritak for en del fisk til genbankprogrammet, i tillegg til at vi ikke lenger anbefaler kultiveringsanleggene å teste for furunkulose. Furunkulose er ikke en vertikalt overførbart sykdom når lovverkets krav til rogn-desinfeksjon blir fulgt. Alle PCR-analysene er utført av Patogen Analyse AS.

Resultatene fra årets stamfisksesong viser at verken IPN-virus eller furunkulose er påvist, men *Renibacterium salmoninarum* (BKD) ble påvist hos sju laks,

alle fra samme kultiveringsanlegg ved PCR-testing. Påvisningen er nå bekreftet av Veterinærinstituttet. Funn av en så alvorlig patogen som *R. salmoninarum* understreker viktigheten av å drive stamfiskkontroll. Kveis (*Anisakis* sp.), gjellelus (*Salmincola* sp.) og bendelmark (*Eubothrium* sp.) er vanlige parasittfunn hos stamfisk også i år.

Skjellkontroll identifiserer oppdrettsfisk

Villfanget stamfisk av laks som strykes for innlegging av rogn i kultiveringsanlegg og genbank gjennomgår en kontroll av hudskjell. Skjellkontrollen er svært viktig for å identifisere oppdrettsfisk slik at disse ikke inngår i kultiveringsarbeidet. Dette er først og fremst viktig for å bevare den enkelte elvs genetiske profil.

Sykdomspåvisning hos vill laksefisk

Gyrodactylus salaris

I forbindelse med det nasjonale overvåkningsprogrammet for *Gyrodactylus salaris* ble det i 2012 undersøkt ca. 3750 laks fra 111 elver og ca. 3000 laks og regnbueørret fra 89 oppdrettslokaliteter. Elvene i OK-programmet undersøkes én gang hvert år på én til tre lokaliteter, avhengig av vassdragets størrelse. I Tana og Numedalslågen tas det prøver fra mer enn tre lokaliteter på grunn av elvenes størrelse. I oppdrettsanlegg tas prøver hvert annet år. I 2012 ble det ikke påvist *G. salaris* i forbindelse med overvåkningsprogrammet, hverken i prøver fra oppdrettslokaliteter eller fra elver. Mer generell informasjon om *G. salaris* finner man i VI-Fakta-ark.

Avsluttende behandling mot *G. salaris* er gjennomført i Lærdalsregionen og Vefsnaregionen i 2012. Disse regionene går nå inn i en friskmeldingsprosess, sammen med Steinkjerregionen som ble ferdigbehandlet i 2009. Gjenstående smitteregioner etter dette, hvor behandling ennå ikke er påbegynt, er Raumaregionen, Skibotnregionen, Drivaregionen og Drammensregionen.

Andregangs behandling av elvene i Vefsnaregionen ble gjennomført i løpet av 2012. Dette omfattet de smittede vassdragene Vefsna, Fusta, Drevja, Hundåla, Dagsvikelva og Nylandselva. Hovedbehandlingen ble gjennomført i august, mens de

mindre vassdragene Dagsvikelva og Nylandselva ble behandlet i juni. Halsanelva og Hestdalselva ble ferdigbehandlet i 2011, mens behandlingen av Leirelva og Ranelva ble sluttført så langt tilbake som 2006. Med dette er all behandling av lakseførende elvestrekninger i Vefsnaregionen fullført.

På grunn av påvisning av *G. salaris* på røye i innsjøer ovenfor stengt trapp i Fustavassdraget ble tre større innsjøer med omkringliggende periferi behandlet i oktober. I forbindelse med dette er det blitt gjennomført et omfattende bevaringsarbeid for røye og ørret i området.

Behandlingen av Lærdalsregionen ble avsluttet med behandlinger i august og september. Veterinærinstituttet hadde på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning ansvaret for å gjennomføre en behandling av regionen. Behandlingen ble gjennomført med kombinasjonsmetoden, som benytter surt aluminium som hovedkjemikalium og rotenon som supplerende kjemikalium i sig, pytter og dammer. Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har hatt ansvaret for dosering av surt aluminium og har også sittet med prosjektledelsen for behandlingen. Veterinærinstituttet har vært delaktig i planleggingen og gjennomføringen av aluminiumsdoseringen samt hatt ansvaret for rotenonbehandling, desinfisering og håndtering av død fisk.

Behandling av Raumaregionen vil etter planen komme i gang i løpet av 2013. Som et ledd i forberedelsene til dette ble arbeidet med kartlegging, vannføringsmålinger og andre nødvendige

undersøkelser videreført i 2012. Det har også vært lagt ned mye arbeid knyttet til bevaring av sjørret i regionen.

I andre smitteregioner planlegges det behandlinger lenger fram i tid og lite aktivitet med tanke på dette er påbegynt.

Les mer www.vetinst.no/faktabank/Gyrodactylus



Nasjonale overvåkningsprogrammet for *Gyrodactylus salaris*
Foto: Veslemøy Oma, Veterinærinstituttet

Tabell 3. Kontroll av IPNV, *Renibacterium salmoninarum* (BKD) og *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* (furunkulose). Foreløpige resultater fra stamfiskanalyser sesongen 2012/2013. PCR-testing for agens.

		Individer testet	Antall positive
Atlantisk laks	IPNV	497	0
	BKD	675	7
	Furunkulose	268	0
Sjørret	IPNV	227	0
	BKD	250	0
	Furunkulose	-	-
Brunørret	IPNV	6	0
	BKD	6	0
	Furunkulose	6	0

Rensefisk

Bruk av fiskearter som bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*), grønngylt (*Symphodus melops*), berggylt (*Labrus bergylta*) og rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) er vanlig i bekjempelsen av lakselus. Rensefisk som brukes som lusespisere, blir dels fanget i ruser i sommermånedene og transportert i kar på dekk, i brønnbåter eller i tankbiler over land til anleggene hvor de skal brukes. De lengste transportene går fra Skagerakkysten til Nordland. Fiskehelsetjenestene melder også i 2012 om høye dødelighetstall hos disse artene når de går sammen med oppdrettslaks. Det er rapportert om dødelighet knyttet til lav temperatur og til driftstekniske operasjoner som tømning av dødfisk-hov som rensefisken har tatt i bruk som skjul. Rådet for dyreetikk har påpekt at et slikt forbruk av rensefisk er betenkelig, og det er ønskelig å øke overlevelse og velferd for rensefisk.

Det er i dag to kommersielle oppdrettsanlegg for berggylt og fem for rognkjeks. Økt bruk av leppefisk og satsing på rognkjeks har gjenspeilet seg i økt antall innsendelser med materiale fra disse artene til Veterinærinst.

Det er et stort behov for å kartlegge sykdom og dødsårsaker hos rensefisk. I materialet Veterinærinstituttet har fått inn i 2012 er det prøver fra både oppdrettet og villfanget rensefisk av alle de fire fiskeartene. I noen tilfeller har det vært usikkerhet rundt artsbestemmelsen ute i felt, og en del innsendt materiale er

derfor registrert som "leppefisk" i Veterinærinstituttets database. Materialet har omfattet både fersk fisk, formalinfisert materiale, bakterieutsæd og i enkelte tilfeller prøver for virusundersøkelse.

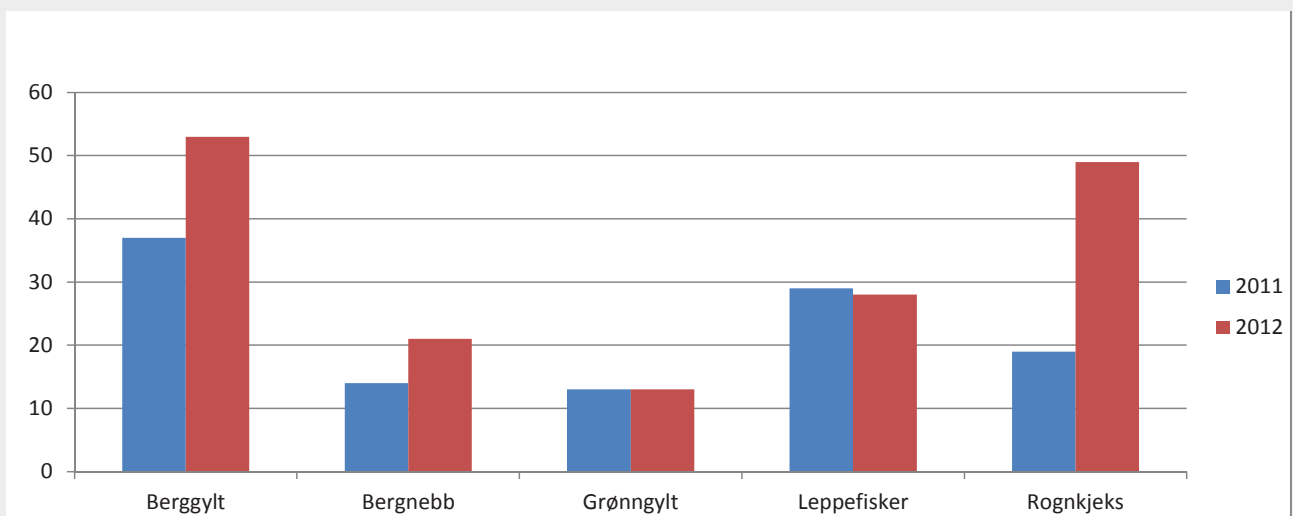
Virus

Flere undersøkelser er utført både på villfanget fisk og rensefisk i laksemerder, og så langt er det ikke påvist hverken VHSV, IPNV eller nodavirus. SAV er rapportert fra leppefisk som gikk i merd med laks under et utbrudd av PD. Det er uavklart om fisken var infisert med SAV eller var bare en passiv bærer av viruset. Flere studier pågår og det er et stort behov for å få avklart hvilke virus rensefisk er mottakelige for.

På Shetland ble det i desember påvist VHS (viral hemorragisk septicemia) hos berggylt i en tank på en forskningsstasjon. Denne sykdommen er meldepliktig og ca. 9000 fisk ble destruert. Så langt er VHSV ikke påvist på norsk leppefisk, men antall fisk testet har vært begrenset på et tilfeldig utvalg av fisk. Påvisningen av VHS på leppefisk i Skottland aktualiserer behovet for en mer systematisk overvåking.

Bakterier

Hovedfunn i materialet i 2012 er som tidligere sår og sårskader med mulige bakteriespredning. Funn av ulike *Vibrio*-arter og atypisk *Aeromonas salmonicida* (atypisk furunkulose) har som tidligere år dominert bildet



Innsendelse av de ulike rensefiskartne i 2011 og 2012

i innsendte saker i 2012. Atypisk *A. salmonicida* er regnet som en av de viktigste sykdomsfremkallende bakteriene hos rensefisk og forårsaker sykdommen «atypisk furunkulose». Denne sykdommen er regnet som en av de viktigste tapsårsakene hos leppefisk. I 2012 ble sykdommen påvist på syk leppefisk på to oppdrettslokaliteter for berggyllt og hos villfanget leppefisk utsatt i laksemerder. Sykdommen ble også påvist hos rognkjeks. Bakterien gir oftest et kronisk infeksjonsbilde med granulomer i indre organer, byller og sår dannelse.

Vibrio-arter ble påvist i majoriteten av innsendte prøver fra rensefisk i 2012. Disse artene er vanlig forekommende i det marine miljø og det finnes mange forskjellige arter, hvorav noen er velkjente patogener og andre er regnet som opportunist.

I 2012 økte antall påvisningene av *Vibrio anguillarum*, som er en velkjent patogen hos laksefisk og torsk. Bakterien ble påvist fra syk rognkjeks, berggyllt og ikke nærmere artsbestemt leppefisk. Serovariantene som ble påvist var O1 og O2B (rognkjeks og leppefisk), O1 og O2a biotype II og (berggyllt). Dødeligheten forbundet med påvisning av *Vibrio anguillarum* har i ett tilfelle vært meget høy (opptil 50 %) hos oppdrettet berggyllt som var sjøsatt i egen merd.

Vibrio tapetis, et velkjent patogen for skjell, er påvist i blanding med andre *Vibrio*-arter fra leppefisk i noen innsendelser. *Vibrio logei*, en mulig opportunist, er vanlig forekommende i innsendte prøver fra berggyllt og rognkjeks. *Vibrio wodanis* - en bakterie som assosi-

eres med vintersår hos laks - er funnet i innsendelser fra rognkjeks og bergnebb. *Vibrio splendidus* er en av de hyppigst påviste bakteriene i materialet fra alle arter av rensefisk. Denne arten er en typisk opportunist, og man kan spekulere i om ytre påvirkning som transport og opphold i laksemerder medfører at fisken blir mottakelig for bakterier som hos motstandsdyktige individer ikke vil gi sykdom.

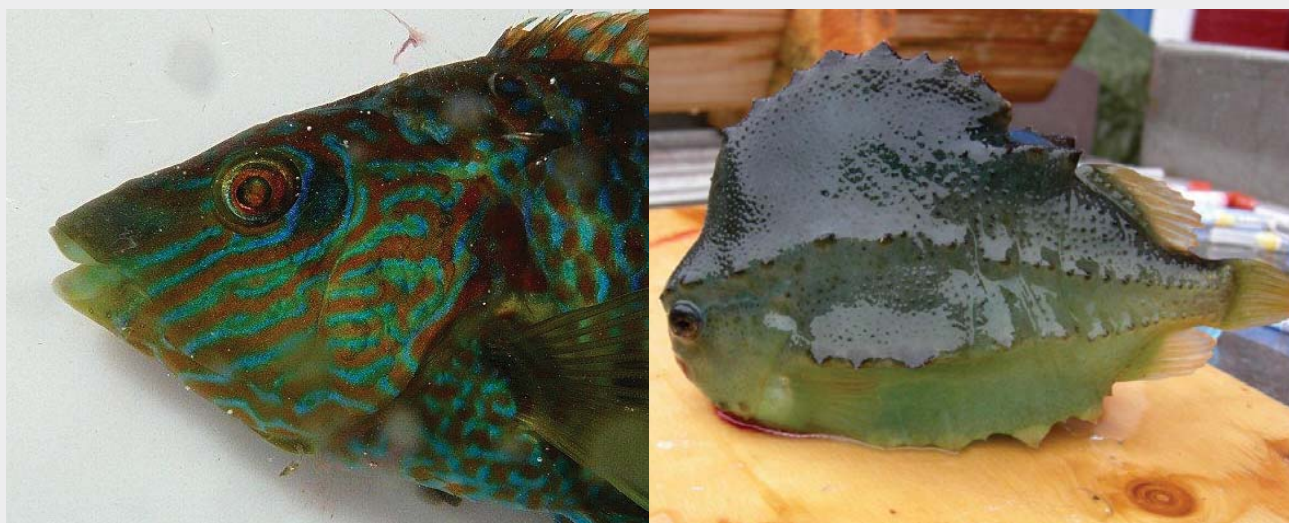
Hos oppdrettet berggyllt er fortsatt finneråte et tilbakevendende problem og slike problemer er nå også sett på rognkjeks. *Tenacibaculum* spp påvises noen ganger i renkultur fra slike utbrudd, og ses ofte i blandingskultur. I tillegg påvises *Vibrio splendidus*.

Pasteurella sp., mest lik *Pasteurella skyensis*, ble påvist på rognkjeks på en lokalitet i Sør-Norge med sår og granulomer i indre organer. *Vibrio ordalii* ble påvist hos rognkjeks på tre lokaliteter i Nord-Norge.

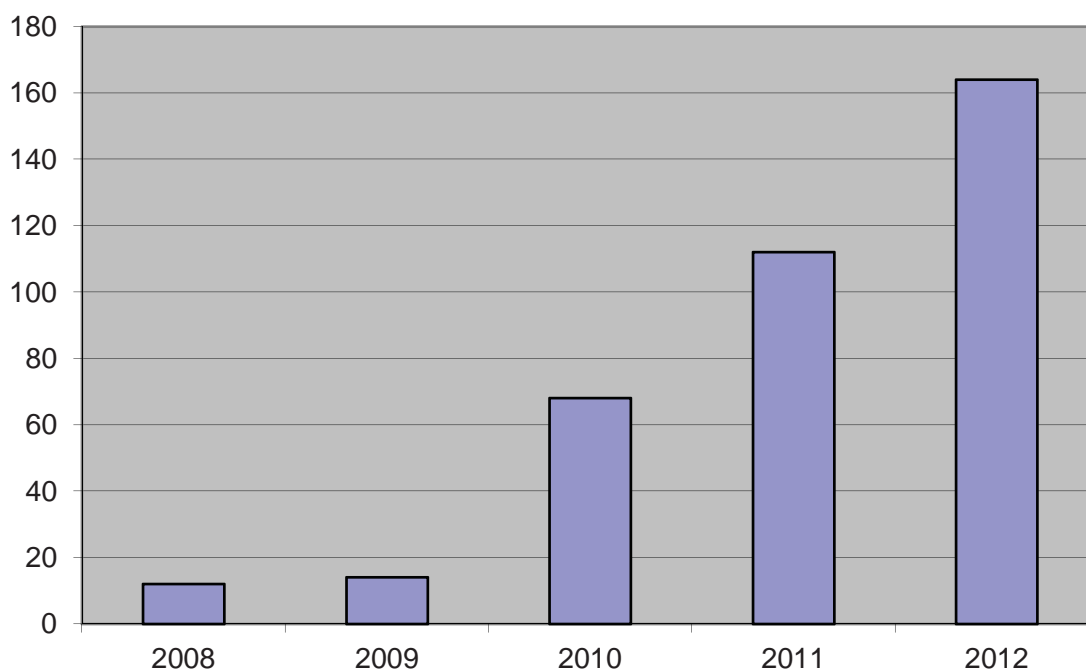
Pseudomonas anguilliseptica ble ikke påvist i 2012.

Parasitter

Hos ulike villfangede leppefisk som skal brukes som rensefisk for oppdrettslaks, er det påvist til dels store antall med nematoder i bukhulen. De fleste nematodene er forholdsvis små, men noen er på størrelse med den zoonotiske parasitten *Anisakis simplex*. Det arbeides nå med artsbestemmelse av nematoder fra leppefisk. I tidligere studier er *A. simplex* påvist i både bergnebb og berggyllt. Dersom små villfangede leppefisk, som brukes i norske oppdrettsanlegg, er infisert med *A. simplex* ved utsett i merd, kan disse utgjøre en risiko for *A. simplex* i oppdrettslaks (se avsnitt om kveis). Det er velkjent at oppdrettslaks spiser



Grønngylte og rognkjeks. Foto: Trygve Poppe, NVH



Økning i årlig innsendelse av renseskjelder til Veterinærinstituttet

leppeskjelder, særlig de små leppeskjeldene som bergnebb og grønnlytt. Dersom laksen spiser infisert leppeskjelder, kan *A. simplex* vandre over i bukholen eller muskulaturen til laks og leve videre der.

Trichodina spp. er tidligere blitt registrert hos oppdrettet rognkjeks i et stort antall, og også i 2012 ble denne parasitten påvist på rognkjeks.

Torsk

Mengden av innsendte prøver til Veterinærinstituttet reflekterer nedgangen i antall oppdrettslokalteter for torsk. I 2010 mottok vi 80 innsendinger fra 40 lokaliteter. Året etter var antallet redusert til 50 prøver fra 25 lokaliteter. I 2012 ble dette ytterligere redusert, til 21 diagnostikkinnsendinger fra 11 oppdrettslokalteter. Seks av lokalitetene var representert med bare én innsendt prøve. Bakterielle problemer er dominerende for disse prøvene.

Francisellose, en kronisk granulomatøs torskesykdom, er forårsaket av bakterien *Francisella noatunensis* subsp. *noatunensis*. Sykdommen har vist seg å være et stort problem for kommersielt oppdrett av torsk. Sykdommen er svært smittsom, og syk fisk viser store kliniske endringer i form av betennelsesknuter (granulomer) i så vel indre organer som i muskulatur. Påvisning av *Francisella*-positive individer i en fiskegruppe er vanligvis ensbetydende med et senere

utbrudd av francisellose i anlegget. I 2012 er sykdommen påvist på to lokaliteter – én i Møre og Romsdal og én i Sogn og Fjordane.

Klassisk vibriose er forårsaket av *Vibrio anguillarum*. Denne sykdommen er i 2012 påvist på fem torskelokalteter. I tillegg er det funnet atypisk furunkulose på én lokalitet.

Potensielle virale agens for torsk er nodavirus og IPN-virus. For 2012 er det ikke påvist virale agens i det innsendte prøvematerialet.

Kveite

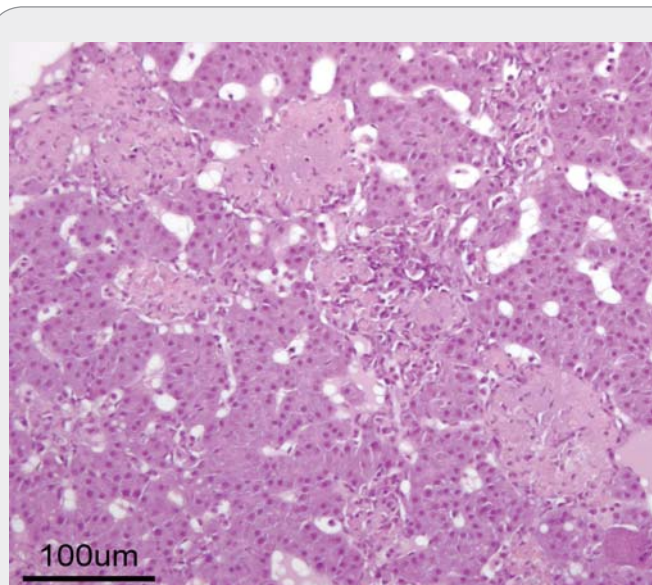
I 2012 mottok Veterinærinstituttet 30 innsendte prøver fra kveiteoppdrett. Dette er litt færre enn fjoråret, og man ser ingen store endringer i sykdomssituasjonen. Det dreier seg i all hovedsak om bakterielle problemer med atypisk furunkulose og diverse vibrio-arter.

Atypisk furunkulose er en gjenganger i kveiteoppdrett og kan være vanskelig å få kontroll med i landbaserte anlegg. Tre kveiteanlegg fikk verifisert infeksjon med denne bakterien av Veterinærinstituttet i 2012. Antibiotikabehandling gir god effekt, men dårlig vannkvalitet og andre stressfaktorer kan bidra til nye utbrudd. *Moritella viscosa* ble påvist

hos kveite for første gang i 2011, men det var ingen nye påvisninger i 2012 og betydningen av denne bakterien på kveite er uklar.

Ett anlegg har hatt gjentatte påvisninger av nekroser i lever på yngel, og florfenikol brukt til artemia ble mistenkt som årsak. Imidlertid ble tilsvarende funn også påvist på kveiteyngel som ikke var behandlet med antibiotika. Årsaken til levernekrosene er derfor uavklart.

Nodavirus ble påvist på ett anlegg, men dette anlegget er nå nedlagt. IPN ble ikke påvist i det innsendte materialet.



Lysmikroskopisk bilde av punktvis (fokale) betennelser og vevsødeleggelse (nekrose) i lever hos kveiteyngel. Årsak til problemet er ukjent.
Foto: Renate Johansen, Veterinærinstituttet

Risikobilde smittespredning

Fra og med 2012 innføres et nytt kapittel i Fiskehelse-rapporten, som har som formål å beskrive et samlet risikobilde for smittespredning, både med hensyn til oppdrettsfisk og villfisk. Vurderingene vil først og fremst ta sikte på å beskrive endringer i risikobildet med utgangspunkt i ulike parametere som videreføres fra år til år. I og med at dette er første år dette beskrives, vil flere av avsnittene mer bære preg av "status 2012" enn å peke på endringer fra tidligere. Det er et mål å dreie vurderingene mer over mot utvikling fra år til år i senere rapporter når vi får mer tallmateriale å sammenligne.

Sykdomsdata og smittepress i 2012

Bare et fåtall sykdommer er listeførte og fører til offentlige restriksjoner og pålegg om å gjennomføre smittebegrensende tiltak. Imidlertid gjennomfører enkeltaktører og næringen som helhet, uavhengig av, eller i samarbeid med offentlige myndigheter, tiltak for å kontrollere smittespredning og redusere sykdomstap.

Slike tiltak er i seg selv ingen garanti mot smittespredning, men legger et grunnlag for å redusere smittespredning. Effekten vil være avhengig av faktorer som lokalisering av anlegg, vær, tidspress, økonomiske interesser og faglig forståelse.

Utskillelsen av smitte fra en lokalitet vil være avhengig av mengde syk/smittet fisk på lokaliteten. Tilsvarende vil det samlede smittepresset i en region være avhengig av totalt antall lokaliteter (biomasse) som ligger nær nok til å kunne påvirke hverandre gjennom vannkontakt. Produksjonen av laks har de siste årene økt i volum med i overkant av 10 % per år, mens antall sjølokaliteter har hatt en svak nedgang (Tabell 1). Det tyder på at produksjonsøkningen tas ut gjennom større biomasse på hver lokalitet. Samtidig skjer en økt konsentrasjon av lokaliteter innenfor definerte soner, bl.a. som et ledd i bekjempelsen av lakselus. En trend mot økende konsentrasjoner av fisk på avgrensede områder krever funksjonell overvåking av smittestatus, i tillegg til epidemiologisk forståelse av lokal smittedynamikk, for å kunne utøve effektiv forebygging mot smittespredning og store sykdomsutbrudd.

Også for settefisk er det en tilsvarende produksjonsøkning, samtidig med en svak nedgang i antall anlegg, noe som viser at anleggene øker i størrelse.

Produksjonen av regnbueørret svinger mer enn laks, mens torsk viser en klar tilbakegang de siste par år, etter flere år med økende produksjon.

I oppdrett av laksefisk defineres svinn som rognkorn eller fisk som går tapt i produksjonen. Totale svinntall for sjøvannsfasen for en samlet laksenæring er høye

	2008	2009	2010	2011	2012
Antall lokaliteter					
Laksefisk, settefisk	285	256	249	247	235
Laksefisk, sjø	1 038	996	1 023	1 020	1 001
Marin fisk	342	281	218	163	
Biomasse ved årets slutt, tonn					
Laks	523'	607'	621'	678'	696'
Regnbueørret	46'	35'	32'	43'	43'
Slaktetall, tonn					
Laks	738'	863'	940'	1 066'	1 183' *
Regnbueørret	85'	74'	54'	58'	74' *
Torsk	18'	21'	21'	15'	8,5' *
Settefisk, antall millioner					
Laks	233	239	257	281	
Regnbueørret	19	17	20	21	
Torsk	10,3	8,5	5,8	7,8	
Svinn, antall millioner					
Laks	44	46	47	51	
Regnbueørret	5,4	2,7	3,2	2,5	
Torsk	6,1	7,3	3,5	2,8	

Tabell 1. Produksjonsdata for laksefisk, tall fra Fiskeridirektoratet

* Foreløpige tall, Kontali analyse

og nokså stabile fra år til år, ca. 20 % av sjøsatt fisk. Foreløpige tall for 2012 ligger også på dette nivået. Svinntallene omfatter alle årsaker til svinn, som rømming, predasjon og utkast på slakteri (skrapfisk), i tillegg til registrert dødelighet. En undersøkelse fra 2009 i Midt-Norge viste at opp mot 40 % av registrert dødelighet var knyttet til utsetting av smolt, en like stor andel var knyttet til håndtering og påfølgende dødelighet, mens vel 20 % skyldtes sykdom.

Statistikk over antall lokaliteter med påviste listeførte sykdommer (tabell 2) viser stabilt lave tall, bortsett fra for HSMB og PD. Økningen i antall PD-positive lokaliteter er først og fremst en følge av smittespredningen på Nordmøre og i Sør-Trøndelag i 2012 som følge av SAV2-epidemien med spredning over Hustadvika i 2011. Denne utviklingen førte til en endring i offentlig bekjempelsesstrategi, ved at utslakting av lokaliteter i dette området ikke lenger ble pålagt fra medio 2012. En ny soneforskrift for PD-bekjempelse trådte i kraft ved årsskiftet 2012/2013. Smittet fisk som blir stående i sjø blir en konstant smitteutskiller og øker det regionale smittepresset.

De viktigste mekanismene for smittespredning for PD over lengre distanser vurderes å være flytting av levende fisk (smolttransporter), mens vann og vannstrømmer vurderes som viktigst for lokal smittespredning mellom nærliggende lokaliteter, f.eks. i samme fjordsystem.

HSMB er listeført på liste 3, og positiv diagnose utløser i liten grad tiltak. Antall registrerte tilfeller gjenspeiler derfor ikke nødvendigvis det reelle antallet tilfeller. Det er oppnådd viktige resultater i forskningen omkring HSMB, ved at piscint reovirus ble beskrevet og satt i sammenheng med sykdommen. Økt oppmerksomhet rundt HSMB kan ha ført til en økning i antall diagnoser i 2011, uten at det nødvendigvis har gjenspeilt en større betydning av sykdommen. Det er ingen ting som tyder på at risikoen for spredning av HSMB er under endring.

I tabell 3 er det listet viktige ikke meldepliktige sykdommer med identifisert eller antatt infeksøs årsak. For IPN er utviklingen positiv, og avl av resistent fisk antas å ha hatt stor betydning, samtidig som tiltak mot smitte av settefisk er blitt gjennomført i en rekke settefiskanlegg.

CMS viser en økning på 20 %. Også for denne sykdommen er det beskrevet et nytt virus, piscint myocarditt virus, og utbrudd av sykdommen synes å være knyttet til forekomst av viruset. Det er uvisst om økningen av antall tilfeller er uttrykk for smittespredning, eller om det skyldes økt oppmerksomhet om CMS. Det er ingen ting som tyder på at risikoen for spredning av CMS er under endring.

Tabell 2.
Liste-2 og liste-3-sykdommer, antall tilfeller

	Liste	2008	2009	2010	2011	2012
Oppdrettsfisk (laksefisk)						
ILA	2	16	9	7	1	2
VHS	2	2	0	0	0	0
HSMB	2	144	139	131	162	142
PD	3	108	75	88	89	137
Furunkulose	3	0	0	0	0	0
BKD	3	1	3	0	3	2
Oppdrettsfisk (marine arter)						
Francisellose	3	14	8	3	3	2
VNN/VER	3	4	1	0	0	1
Viltlevende laksefisk (vassdrag)						
<i>Gyrodactylus salaris</i>	3	0	0	2	1	0
Furunkulose	3	1	0	1	0	0
BKD	3	0	0	0	0	1

Påvisning av to nye virus med tilknytning til henholdsvis HSMB og CMS, har vist at bioinformatikk og nye laboratoriemetoder for agenspåvisning og karakterisering gir oss gode redskaper for raskere å kunne gripe inn mot "nye" infeksiøse sykdommer.

Smittespredning med flytting av oppdrettsfisk
 Det ligger alltid en viss risiko i å flytte biologisk materiale, og flytting av levende fisk (både smolt og slaktefisk) ansees å utgjøre en stor risiko for smittespredning. Det kan gå lang tid fra et anlegg infiseres til agens påvises, så reell smittestatus på et gitt tidspunkt kan være ukjent både på avsendersted, langs transportruta og på mottakersted. Flytting av fisk over lengre avstander skjer først og fremst ved at smolt produseres i én region og settes ut i en annen, og ved at slaktefisk transporteres til store sentralslakterier. Den nærmest enerådende transportmåten er med brønnbåt.

Det finnes ikke statistikk over omfanget av langtransport av smolt, men graden av ubalanse mellom smoltproduksjon og antall utsatt smolt i et fylke er et indirekte uttrykk for flytting (Tabell 4). I Troms og Finnmark ble det i 2012 bare produsert et antall smolt som tilsvarer 40 % av totalt utsett. Selskapsstrukturen i oppdrettsnæringen bidrar også i seg selv til langtransporter, da større selskaper fortrinnsvis setter ut egenprodusert smolt, selv om det er stor avstand mellom settefiskanlegg og sjølokalitet. For mindre aktører vil både tilgjengelighet og økonomiske vurderinger (pris) påvirke hvor smolten kjøpes inn fra.

Smolt kan spre smitte introdusert i smoltanlegget, f.eks. anses utbrudd av IPN etter sjøsetting å ha bakgrunn i viruseksponering i ferskvann. Smitte kan også skje under transport til produksjonslokaliteten, spredning av PD har trolig skjedd på denne måten i noen tilfeller (se smitte med brønnbåt).

Transport av slaktefisk vil kunne spre smitte langs ruten til slakteriet, spesielt når transporten går med åpne ventiler. I tillegg kan smitte spres rundt slakterianlegget, særlig når slaktefisk blir satt i ventemerder av logistiske grunner før slaktning. Slakteriområder blir i slike tilfeller høyrisikoområder for en rekke smittsomme agens.

Det komplekse smittebildet langs kysten er også en utfordring, og forsøk på å løse det ene problemet kan føre til nye. Slik har vi sett i 2012 at fisk som er flyttet for å følge opp krav til lusesoner kan ha spredt PD.

Smittespredning med vektorer
 Sekkebetegnelsen vektorer omfatter både "døde" gjenstander som båter og annet utstyr, levende vektorer som villfisk, rensefisk og predatorer og i tillegg fiskehelsepersonell, dykkere og andre som besøker ulike lokaliteter med fisk.

Rensefisk

Bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*), grønngylt (*Symphodus melops*), berggylt (*Labrus berggylta*) er de mest vanlige leppefiskartene i bruk som rensefisk mot lakselus. I tillegg er rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) under uttesting for bruk, i første rekke i områder der leppefisk ikke er naturlig til stede, fra nordre deler av Nordland og videre nordover, men også i andre deler av landet. Bruk av leppefisk utgjør et vesentlig bidrag for å holde lusenivået nede på oppdrettslaks, spesielt det første året i sjø. Interessen for leppefisk har økt betraktelig fra 2009. Utvikling av resistens hos lus mot legemidler gjør denne biologiske behandlingsformen spesielt viktig. I 2010 benyttet ca. halvparten av produsentene leppefisk. Leppefisken er i all hovedsak villfanget, og noe er produsert i egne oppdrettsanlegg basert på villfanget stamfisk. Omsetning av leppefisk er ikke forskriftsmessig regulert, og det store behovet for fisk tilsier at leppefisk omsettes fritt langs kysten fra Lindesnes til Helgeland. En del leppefisk blir også "gjenbrukt", det vil si at populasjoner av leppefisk blir flyttet mellom ulike lakseoppdrettsanlegg og eventuelt ulike generasjoner av fisk.

Leppefisk har i mange år vært brukt som en integrert del av den samlede kontrollen med lakselus hos oppdrettslaks. Undersøkelser for ulike laksepato-gene virus i Norge har vært negative, og det er så langt ikke dokumentert noen sammenheng mellom smittespredning i lakseoppdrett og bruk av leppefisk. Veterinærinstituttet konkluderer likevel i en rapport med at leppefisk fanget i endemiske PD-områder, med moderat til høy sannsynlighet vil kunne fungere som mekanisk vektor ved at det kan være PD-virus i transportvann eller direkte på leppefisken (VI-rapport

Sykdom	2008	2009	2010	2011	2012
IPN	158	223	198	154	119
CMS	75	76	53	74	89
Moritella	51	36	55	69	56
Yersiniose	16	15	12	8	16
Flavobacterium	16	15	4*	7	12
Parvicapsula	29	34	40	31	32

Tabell 3. Viktige, ikke listeførte sykdommer hos laksefisk, antall tilfeller registrert ved Veterinærinstituttet

4-2010). Fra Shetland ble det nylig rapportert om utbrudd med marin VHS fra fire oppdrettslokaliteter for leppefisk.

Mekaniske vektorer

Smitte kan spres mellom lokaliteter med ulike vektorer som servicebåter, fortransporter, utstyrsleverandører, ved lån av utstyr (f.eks. presenninger for behandling) mv. Brønnbåter vurderes å utgjøre den største risikoen, fordi fisken oppholder seg i systemet mange timer under stressende forhold. Tidligere er det utgitt to rapporter fra Veterinærinstituttet om brønnbåter, regelverk og smittespredning (VI-rapport 4-2010, VI-rapport 13-2011). Risikoen for smitte med brønnbåt er vanskelig å estimere, og den vil i stor grad variere med hvordan båtene brukes, både med hensyn til geografisk virkeområde (regionalt, nasjonalt, utenriks) og bruksområder (fiskekategori, lusebehandling). Veterinærinstituttet deltar fra 2012 i et NFR-finansiert prosjekt (LOGIFISK) hvor ett av målene i prosjektet er å vurdere risiko for smittespredning ved åpen og lukket transport av levende fisk ved bruk av dagens båter og utstyr. Det gjengis enkelte generelle og innledende betraktninger som er kommet fram i dette prosjektet så langt.

Brønnbåter - kapasitet og bruk

I mars 2011 var 62 brønnbåter i drift i Norge, med ca. 50 000 m³ total brønnkapasitet. Flere nye båter ble levert i 2012, og nye kommer til i 2013, de største med hele 3 000 m³ lastekapasitet. Det er stor spredning i alder og teknisk utrustning av båtene som er i drift i dag. De største og mest moderne båtene går som regel i kombinert drift; det vil si både transport av smolt fra settefiskanlegg til sjølokaliteter, sortering og flytting av fisk som står i sjøen samt transport av slaktefisk inn til slakterier.

Det eksisterer per i dag ikke et nasjonalt register over brønnbåttransporter. En har dermed ikke oversikt over hvor stor biomasse som er flyttet, og over hvilke avstander. De siste årene har det i tillegg vært en kraftig økning i behovet for å benytte brønnbåter til badebehandling med hydrogenperoksid mot lakselus. Hovedårsaken til dette er at det langs store deler av kysten er problemer med lus som har utviklet resistens mot flere av de mest vanlige legemidlene. Badebehandling i brønnbåt har vist seg å være effektivt, men er kostbart og har små sikkerhetsmarginer. Nye og skjerpede krav til nasjonale grenseverdier for avlusing ble innført 1.1.2013, noe som kan føre til økt bruk av brønnbåter.

På 1990-tallet ble slik badebehandling utført i hel presenning ute i merd, og dette blir nå forsøkt på nytt, både for å spare kostnader og fordi brønnbåtens kapasitet har vært sprengt i de travleste periodene. Bruk av presenning reduserer risikoen for smitteoverføring, men lån av presenning mellom anlegg kan oppheve noe av den positive smittebegrensende effekten av presenning i forhold til brønnbåt.

Risiko for smittespredning med brønnbåt

Transport av infisert fisk fører til kontaminering av båt og utstyr, særlig ved håndtering av stor fisk eller slaktefisk. Tiltak som vask, desinfeksjon, eventuelt slipsetting eller brakkleggingsdøgn kan redusere risikoen for smittespredning til neste transport. Regelverket (soneforskrifter) krever vask og desinfeksjon i noen sammenhenger. Det er imidlertid et sårbart system, i stor grad avhengig av menneskelig innsats, og med klare begrensninger pga. tekniske løsninger og rørsystemer i brønnbåter som er lite hensiktsmessig utformet for rengjøring og desinfeksjon. Tiltakene må derfor mer betraktes som smittereduserende, enn som eliminering av smitte.

Tabell 4. Fylkesvis produksjon og utsett av smolt. Tall fra Fiskeridirektoratet

	2008			2009			2010			2011		
	Smolt Prod	Smolt Utsatt	Indeks	Smolt Prod	Smolt Utsatt	Indeks	Smolt Prod	Smolt Utsatt	Indeks	Smolt Prod	Smolt Utsatt	Indeks
Finnmark og Troms	18,5	38,2	0,48	15,7	40,4	0,39	18,5	42,7	0,43	21,3	52,8	0,40
Nordland	39,0	39,9	0,98	50,4	40,7	1,24	60,2	48,8	1,23	64,2	48,8	1,32
Nord-Trøndelag	26,1	20,9	1,25	26,0	15,5	1,68	30,5	24,5	1,24	34,8	19,1	1,82
Sør-Trøndelag	25,4	25,1	1,01	25,8	32,7	0,79	25,6	28,7	0,89	26,7	44,0	0,61
Møre og Romsdal	35,0	29,0	1,21	34,7	28,6	1,22	36,2	28,1	1,29	41,0	25,4	1,61
Sogn og Fjordane	14,9	17,8	0,84	19,1	19,0	1,01	18,8	21,8	0,86	23,0	21,6	1,06
Hordaland	45,0	40,6	1,11	44,3	39,8	1,11	50,3	36,2	1,39	57,7	47,2	1,21
Rogaland	13,1	18,8	0,70	14,1	18,8	0,75	14,8	23,2	0,64	15,6	18,0	0,87
Sum	217,0	230,3		230,1	235,5		254,9	254		284,3	276,9	

Oppdrag:	Smitte TIL transportert fisk		Smitte FRA transportert fisk	
	Smitte fra båt	Smitte fra inntaksvann	Smitte til båt	Smitte til avløpsvann og omgivelsene
Transport av smolt	Høy, hvis noe smittestoff ligger igjen i båten	Variabel, avhenger av transportrute, helsestatus i området	Variabel, avhenger av smoltgruppas helsestatus	Variabel, avhenger av smoltgruppas helsestatus
Transport av slaktefisk	Liten, fisken skal rett til slakting	Liten, fisken skal rett til slakting	Høy, usikker smittestatus på stor fisk i sjø	Variabel, avhenger av transportrute og vannbehandling
Sortering, avlusing	Høy, hvis noe smittestoff ligger igjen i båten	Liten, tas inn vann fra lokaliteten	Høy, usikker smittestatus på stor fisk i sjø	Variabel, avhenger av sted for utslipp og vannbehandling

Tabell 5.

Risiko for smitteoverføring ved transport av levende fisk i brønnbåt, foreløpig faglig vurdering. Røde ruter: antatt høy risiko, gule ruter: risiko vanskelig å kartlegge, kan være høy i noen tilfeller, grønne ruter: antatt liten risiko.

En foreløpig faglig vurdering av risiko for smittespredning ved transport og håndtering av levende fisk med brønnbåt er oppsummert i tabell 5.

Inntak av ubehandlet vann ved transport av smolt representerer en risiko for smitte, varierende med nærhet til oppdrettsaktivitet og helsestatus i området der transporten foregår osv. Det kan stilles krav om at båten går med lukkede ventiler i oppdrettsnære områder, og da må båten ha systemer for resirkulering av vannet i brønnen, med bl.a. tilsetning av oksygen og fjerning av CO₂.

Utslipp av vann med smittestoff fra fisk under transport kan spre smitte (lus, virus o.a.) til oppdrettspopulasjoner langs transportruten. Her er det smittestatus til fisken inne i båten som er utfordringen. Igjen er det transport med lukkede ventiler, eller montering av fullgode vannrenseanlegg for avløp, som kan redusere risiko.

Ved behandling mot lakselus i brønnbåt (hydrogenperoksid), kan bevegelige lusestadier slippe taket i fiskens hud, og vannet i en brønnbåt etter en badebehandling kan inneholde store mengder lus. Veterinærinstituttet og Havforskningsinstituttet har i en høring til Mattilsynet konkludert med at risikoen for at disse har livskraft nok til å infisere ny fisk er svært liten. Derfor blir behandlingsvannet nå som regel sluppet ut like ved lokaliteten som behandles. Montering av filtre for fjerning av døde eller svimeslåtne lus fra vannet etter behandling er prøvd ut, men så langt har dette vært

vanskelig å få til å fungere. Mattilsynet har vurdert å innføre krav om slike lusefiltre, men usikkerhet både om behovet og effekt av eksisterende teknologi har gjort at dette så langt ikke er implementert.

Full vannrensing av avløpsvann ved slaktetransporter krever systemer med en kapasitet som hittil ikke har vært mulig å ha på selve båten. I dag er full lukking av båten ved transport av slaktefisk standard ved sanitetslakting, som ved transport av fisk med restriksjoner pga. pankreassykdom (PD). Det gjør at hver transport bare kan ta en redusert mengde fisk, som er tilpasset kapasiteten for vannsirkulasjon og vannbehandling. I slike tilfeller vil fisken leveres rett fra brønnbåten til slakteriet uten å havne i ventemerder først.

Ventemerder ved slakteriet utgjør en smitterisiko, det samme gjør deponering av transportvann etter lukkede transportere. Fisk som kommer inn med brønnbåt kan bli stående i ventemerder uten å bli føret i flere døgn før den tas inn til slakting. Brønnbåttrafikk til og fra medfører risiko for spredning av smitte med båtene. Ventemerdlokaliteten kan også gi smitte med vannstrømmer til andre oppdrettsanlegg i området.

Vannet fra transport av fisk med smitterestriksjoner kan bli returnert til brønnbåten og deretter fraktet ut til et godkjent dumpested, noe som også kan innebære at vannet blir tatt med tilbake til lokaliteten fisken ble levert fra, i noen tilfeller også til andre lokaliteter som skal levere slaktefisk. Et bedre alternativ

er å ta alt transportvann på land på slakteriet og desinfisere det før det slippes ut sammen med rensset avløpsvannet fra slakteriet.

Norske rederier har brønnbåtoppdrag i andre land som Skottland og Chile, noen båter går i faste oppdrag hele året. Båter som kommer hjem etter oppdrag i utlandet utgjør en risiko for introduksjon av nye smitteagens.

Transportregelverk

Transport av fisk er regulert i transportforskriften (forskrift av 17. juni 2008 nr. 820 om transport av akvakulturdyr), med hjemmel i lov om dyrevelferd, matloven, EUs Fiskehelse direktiv og EUs transportforordning. Andre forskrifter og deres hjemmelsgrunnlag stiller også krav til brønnbåtene og transport av levende fisk; akvakulturdriftsforskriften, omsetningsforskriften og ulike spesifikke soneforskrifter som innføres for å håndtere konkrete sykdomsproblemer som lakselus eller PD. Endringer i transportforskriften må harmoniseres med EUs regelverk, noe som kan være til hinder for raske regelverksendringer. For å løse mer akutte behov kan nasjonale myndigheter utforme soneforskrifter med hensiktsmessige krav. Eksempelvis fastsetter den nye soneforskriften for PD med SAV2, som gjelder fra 1.1.2013, forbud mot å flytte sjøsett fisk som ikke er ment for slakting, forbud mot å transportere fisk til slakting ut av endemisk sone og forbud mot å transportere smolt i åpen brønnbåt innenfor sonen. I tillegg er det stilt krav om at alle brønnbåter og servicebåter som har vært brukt i endemisk sone, skal være forsvarlig rengjort og desinfisert, og ha gjennomgått en karantenetid på to dager eller slipsetting før de forlater sonen.

Avgrensning i bruk for hver enkelt båt til geografisk område ("smitteregioner") og/eller kategori fisk (smolt, slaktefisk, annen bruk) vil kunne bidra til redusert smitterisiko ved brønnbåtvirksomhet. Slike begrensninger i bruk av brønnbåt vil imidlertid bare kunne gjennomføres hvis det er tilstrekkelig stor regionvis produksjon av smolt, og/eller at det aksepteres overkapasitet på brønnbåtsiden, og dermed økte transportkostnader.

Annen smittespredning

Vertikal overføring

Vertikal smitteoverføring kan prinsipielt skje på to måter; egg-assosiert overføring hvor smittestoff er addert til utsiden av eggene, og sann vertikal smitte hvor smittestoff overføres i infektiv tilstand inne i et befruktet egg.

Egg-assosiert overføring av smittestoff utgjør i dag en liten risiko, men kan ikke elimineres helt. I de senere årene har *Flavobacterium psychrophilum* gitt betydelige sykdomsproblemer hos regnbueørret i et fjordsystem, og vertikal overføring av smitte har

sannsynligvis bidratt til spredningen, enten gjennom sann vertikal overføring eller via biofilmdannelse på eggoverflaten. Dagens gode helseovervåking av stamfisk og gode hygiene- og desinfeksjonsrutiner gjennom befruktnings- og inkuberingsprosessen er nødvendige forutsetninger for å holde risikoen for egg-assosiert overføring av smittestoff på et lavt nivå.

Vannstrøm og vannavstand

Asymmetrisk vannkontakt mellom lokaliteter er vist i studier der Veterinærinstituttet har deltatt, og det er sannsynliggjort at plassering og vannkontakt mellom nærliggende lokaliteter kan være en risikofaktor for nabosmitte. Dette er demonstrert i Romsdalsfjorden hvor rekkefølgen av PD-utbrudd kan knyttes til retningen på havstrømmene i tid. Hydrografiske modeller er imidlertid komplekse, og det er vanskelig å bruke slike modeller for å sannsynliggjøre strøm som risikofaktor. Sjøavstand har vist seg enklere å bruke for flere virussykdommer. I begrepet "smittypress", hvor også biomasse inkluderes, er sjøavstand en enklere håndterbar risikofaktor for regional smittespredning. Slik "smittetrykkvurdering" kan være nyttig å bruke både i forhold til førstegangsplassering av en lokalitet samt i forbindelse med strategisk utslakting/sanering.

Det er framsatt som en hypotese at spredningen av PD-smitte over Hustadvika i 2011 skjedde med havstrømmen, for eksempel ved at infeksjøs biologisk materiale ble fraktet over med vannet. Dette er imidlertid ikke bekreftet.

Rømming

I 2012 ble det meldt om 38 500 rømt oppdrettslaks og 133 000 rømt regnbueørret. Sammenlignet med 2011 innebærer dette en betydelig reduksjon av rømt laks og en økning av regnbueørret. Rømt oppdrettsfisk vil kunne bringe med seg smitte fra sin opprinnelige populasjon og til nye områder ved vandring. Hvilken betydning rømming har i forhold til spredningen av infeksjoner, inklusiv PD-virus, er lite kartlagt. Rømt fisk ser imidlertid ikke ut til å søke spesielt mot oppdrettsanlegg.

Observasjoner fra enkelte studier har vist at villfisk tiltrekkes av oppdrettsanlegg. Simulering av rømming med radiomerket laks har imidlertid vist at fisken synes å spre seg tilfeldig fra oppdrettsanlegget, og finnes etter få dager spredt over et stort område i fjordsystemet, og så videre i stor grad ut av opprinnelig fjordsystem. Tidspunktet for rømmingen ser ut til å ha stor innvirkning på om fisken vandrer ut av et fjordsystem. Rømming i løpet av vår og forsommer øker utvandringen.

Rømt laks fra ILA-utbruddsanlegg i Astafjorden i 2009, som ble gjenfunnet i elver i fylket, viser at infisert og syk fisk kan svømme over relativt store avstander. Smittetrykk på villfisk

Det er vanskelig å registrere sykdom og sykdommenes betydning hos villfisk, med mindre det oppstår massedød. En antar at smittsomme sykdommer betyr lite hos villfisk, spesielt hos arter som ikke opptrer i tette populasjoner/stimer i vill tilstand. Agens som finnes i lav prevalens antas å ha liten betydning, men begrenset forekomst kan også bety at infeksjon ofte medfører at fisken blir svekket (og offer for predasjon) eller dør. Imidlertid vil liten bestandstetthet i ville populasjoner føre til færre kontakter mellom individer som kan føre til smitteoverføring, og en skjult høy dødelighet pga. ulike agens anses som lite sannsynlig.

Nye smitteagens vil kunne introduseres til ville fiskepopulasjoner via oppdrett, ved at smittet materiale tas inn fra andre regioner, land eller verdensdeler. Introduksjon av *Gyrodactylus salaris* er ett eksempel som har fått dramatiske konsekvenser for norske villaksstammer, furunkulose et annet. *G. salaris* kommer sporadisk til syne i mindre vassdrag ved at smittet stamlaks utvikler sykdommen når det er liten vannføring og høye vanntemperaturer. Slike utbrudd er ikke registrert i 2012, og det er heller ikke meldt om nysmitte av vassdrag med *G. salaris*.

VHS-virus er kjent fra mange ulike fiskearter og kan smitte begge veier mellom villfisk og oppdrettsfisk. Laks regnes som lite mottakelig, mens regnbueørret og torsk er mottakelige for flere ulike typer av VHS-virus. VHS-virus påvises sporadisk på vill marin fisk langs hele norskekysten. Det har de siste 40 årene bare vært utbrudd i ett fjordsystem med VHS-påvisning på regnbueørret i oppdrett i Norge (2007/2008), og dette viser at smittefare til oppdrettsfisk er liten. Det er svært viktig av VHS-smittet oppdrettsfisk fjernes raskt, slik at den utgjør minst mulig fare for videre spredning til annen oppdrettsfisk og villfisk.

Smittekontakt mellom oppdrettsfisk og villfisk vil særlig kunne skje i kystnære områder der oppdrettslokalitetene ligger, ved at vill laks oppholder seg i nærheten av eller passerer oppdrettsanlegg under vandring. Sannsynlighet for smitteoverføring vil være avhengig av helsestatus i oppdrettspopulasjonene, tetthet/biomasse av oppdrettsfisk og vandringsruter for villfisk. Rømt oppdrettsfisk vil kunne være smittebærende, og vil også kunne bringe smitte til populasjoner i vassdrag. Innslag av rømt oppdrettslaks i elvene har ligget i gjennomsnitt på 6-9 % fra år til år, i 2011 var det på 4 %. Oppdrettslaksen går generelt opp i elvene senere på året enn villaksen, og innslaget av oppdrettslaks høsten 2011, rett før gyting, var på 12 %, mens det de foregående 13 årene har ligget på 11-18 %.

Veterinærinstituttet har sammen med Havforskningsinstituttet gjennomført sykdomsovervåking av vill anadrom laksefisk i 2012. Havforskningsinstituttet har konsentrert seg om sjøørret i Hardangerfjorden, mens Veterinærinstituttet har tatt utgangspunkt i

tilgjengelig villfanget stamfisk fra "Genbankprogrammet" og "Helsetjenesten for kultiveringsanlegg". Stamfiskkontrollen for genbank innebærer obduksjon og PCR-analyser for påvisning av infeksjøs pankreasnekrose-virus (IPNV), BKD-bakterien *Renibacterium salmoninarum*, og furunkulosebakterien *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*. For kultiveringsanlegg er bare testing for BKD pålagt etter akvakulturdriftsforskriften.

Resultatene fra stamfisksesongen 2012 har gitt funn av villfanget stamfisk med BKD i ett vassdrag, mens ingen av de agens som gir IPN eller furunkulose er påvist. Tidligere undersøkelser av tilsvarende materiale (2004-2011) har gitt 0,6 % positive registreringer for IPNV, mens BKD og furunkulose ikke har vært påvist. Piscint reovirus (PRV) er påvist i 13 % av villaksprøvene fra 2007-2009, mens piscint myocardittvirus (PMCV) ble funnet i to individer (0,25 %).

Smittetrykk av lakselus

Det er vanskelig å tallfeste endringer i smittebelastning av lus på vill laksefisk. Det foregår en omfattende registrering av lusetall i oppdrettsanlegg, og det er konkrete grenseverdier for når tiltak skal settes i verk. Imidlertid har tellemetodikk og tiltaksgrenser endret seg over tid, og tall og registreringer er ikke umiddelbart sammenlignbare. Det er imidlertid ikke noe som tyder på at situasjonen i 2012 har vært vesentlig forskjellig fra året før. Se ellers om lus i kapittelet om parasitter.

Smitte til mennesker - mattrygghet

Høsten 2011 ble det funnet "kveis" i oppdrettslaks. Kveis er rundormlarver, og *Anisakis simplex* er vanligste art. *Anisakis* forekommer vanlig hos marin fisk, men også hos vill laks. Det er gjennomført en pilotundersøkelse i ett oppdrettsanlegg for laks, og der ble kveis funnet i 20 % av undersøkt taperfisk, men ikke i normal fisk. Dette viser at det er behov for å kartlegge forekomsten av nematoder i oppdrettslaks. *A. simplex* kan smitte til mennesker ved inntak av rå fisk som sushi. I tillegg er det registrert allergier mot *A. simplex*, og reaksjoner kan oppstå også ved inntak av døde parasitter.

Hvilken utvikling kan vi vente oss?

Det skjer en stadig utvikling i oppdrettsnæringen, både med hensyn til teknologi og driftsopplegg. Forskning og utvikling er viktig i denne sammenhengen, og offentlige reguleringer bidrar også til endringer. Konturene av nye teknologiretninger og driftsopplegg kan bidra til å redusere risikoen for smitteutskillelse og smittespredning:

- Sonevis drift blir pålagt for å bidra til effektiv sanering av lusesmitte når fisken slaktes ut og sonen brakklegges. Det kan også gi positive effekter for andre sykdommer, f.eks. PD. Forsøk med lukkede og semilukkede anlegg kan redusere lusesmitte, i mindre grad også annen smitte.
- Produksjon av "stor settefisk" i slike anlegg kan forkorte perioden i sjø med smitteeksponering.
- Større bevissthet rundt betydningen av god smolt kan redusere tap ved utsetting.
- Større settefiskanlegg med mindre vanntilførsel (resirkulering), effektiv vannbehandling og god smittehygiene kan bidra til patogenfri smolt.
- Modernisering av brønnbåtflåten med bedre systemer for smittesikker transport reduserer risiko for smitte fra og til fisk under transport.
- Bruk av slaktebåter reduserer flytting av smittet fisk, f.eks. ved sanitærslakting.

Samtidig ligger det trusler i driftsopplegg som kan gi negative endringer i smittebildet:

- Sonevis drift kan bidra til økt spredning av sykdommer hvis det medfører økt behov for transport av levende fisk. Samling av biomasse i soner gir også store utfordringer med å holde kontroll på høyt smittepress ved stor tetthet og biomasse, f.eks. i Hardangerfjorden.
- Det kan importeres levende materiale fra utlandet, både rogn/melke og levende fisk. Importen er liten, men utgjør likevel en risiko. Sykdommer vi kan frykte er først og fremst IHN og VHS på liste 2 samt "ukjente" agens.
- Næringen har i dag en infrastruktur som skaper et potensielt smittemessig kontaktnett som favner hele kysten og derved fort kan spre kjente og ukjente smittestoffer over store geografiske avstander. Smolt transporteres over lange distanser, og slaktefisk flyttes også i noen grad over betydelige avstander, og over "naturlige" smittebarrierer.
- Bruk av brønnbåt øker, både til transport av fisk og til behandling med legemidler. Brønnbåtene kan ta oppdrag langs hele kysten og utenlands. Bruken synes å øke raskere enn kapasiteten, noe som går på bekostning av spesialisering (egne smoltbåter og slaktefiskbåter) og hygieniske tiltak.
- Deler av næringen har utviklet driftsrutiner og -forståelse som gjør at den økonomisk sett i dag kan "leve med" enkelte sykdommer som f.eks. PD. Imidlertid kan dette bidra til en betydelig smitteutvikling og -spredning, og risiko for store tap i anlegg i områder som har vært fri for den aktuelle sykdommen.

Kunnskapsmangel og forskningsbehov

For å kunne redusere det betydelige svinnet av fisk gjennom sjøvannsfasen, er det behov for å kartlegge tapsårsakene. Det er nødvendig at registreringer av data harmoniseres og gjøres tilgjengelige, slik at tall for næringen som helhet kan beregnes. Kunnskap om årsakene til svinn er en forutsetning for å kunne redusere tapene.

Fiskeri og kystdepartementets lanserte i 2009 sin "Strategi for en bærekraftig havbruksnæring", som bl.a. omfattet følgende målsetting: "Sykdom i oppdrettsnæringen har ikke bestandsregulerende effekt på villfisk...". For å kunne dokumentere om denne målsetningen er oppfylt, trengs det mer kunnskap om smittepåvirkning fra oppdrettsfisk og betydning av sykdom hos villfisk. Overvåkingen som er satt i gang på visse populasjoner må videreføres over tid for å kunne følge utviklingen og dokumentere mulige endringer. Det er også ønskelig å utvide overvåkingen av helseparametere hos villfisk.

Tusen takk til alle som har bidratt til rapporten. Uten innspill, spesielt fra fiskehelsetjenestene, hadde denne årlige oversikten over helsesituasjonen ikke vært mulig.

Veterinærinstituttet er et nasjonalt forskningsinstitutt innen dyrehelse, fiskehelse, mattrygghet og fôrhygiene med uavhengig kunnskapsutvikling til myndighetene som primær oppgave.

Beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger er de viktigste virksomhetsområdene. Produkter og tjenester er resultater og rapporter fra forskning, analyser og diagnostikk, og utredninger og råd innen virksomhetsområdene. Veterinærinstituttet samarbeider med en rekke institusjoner i inn- og utland.

Veterinærinstituttet har hovedlaboratorium og administrasjon i Oslo, og regionale laboratorier i Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø.

